十六、而連六.七一成八、而連八.純陰右轉.六二成八、而對八.二四成六、而對六、四八成十二、而對二.八六成十四、而對四.

洛書乘合

正對自乘.一一仍一.九九亦八十一.三三而九.七七亦四十九.隅對、二二而四.八八亦六十四.四四一十六.六六亦三十六也.其相乘者.一乘、六乘、皆本位.二乘、七乘、皆右轉.三乘、八乘、皆左旋也.四乘、九乘、亦對位.試觀九乘者.乘一、不須乘矣.九二、一十八.而對八.合一八、亦九也.九三、二十七.而對七.合二七、亦九也.九四、三十六.而對六.合三六、亦九也.九五、四十五.而居中.此洛書全數.合四五、亦九也.九六、五十四.而對四.合五四、亦九也.九七、六十三.而對三.合六三、亦九也.九八、七十二.而對二.合七二、亦九也.九九、八十一.而對一.合八一、亦九也.河圖、始於天一.終於地十.故天數五.地數五.合而爲十.天數二十有五.地數三十.合二五三、亦十.凡天地之數五十有五.合五五、亦十.合六十四卦亦然.凡十減九、則存一.凡合爲十者亦然.故五十五.減去六九、五十四.亦祇存一.或六十四.減去七九、六十三.亦祇存一.此所以戴九也.八卦共三十六.自一至八、亦三十六.合三六、亦九.大衍四營成易.十有八變而成卦.十八卽一八、亦九.凡七十二營.七二、亦九.乾策二百一十六.合二一六、亦九.坤策一百四十四.合一四四、亦九.凡三百六十.合三六、亦九.二篇之策.一萬一千五百二十.合一一五二、亦九也.

三分損益

直田三長五闊共問元闊闕三．又上商闊四步．又誤入商誤置．餘八命上商除實．闕上．
直田三長五闊共問長．術曰五之積步爲實．五誤三．以三爲負隅．三誤五．五之田積得四千三百二十．得誤德．復以上商三十命餘從．復誤後．
直田一長二闊三和四較共問闊．三和內有三長三闊幷入一長二闊．闕三闊幷．又以四較併四闊爲四長．闕四．所以用八因積步．闕以用．命上商闊二十除實餘一千七十二．餘誤除．
直田一長二闊三和四較共問長．一之積爲實．脫爲實．尙餘正積一千二百九十六．正誤負．以減七十二餘負從一百六十八．闕二．闕從．又上商長六步命隅八得四十八幷從．得誤乘．闕十八幷．
方田圓田各一段．只云方田面與圓田徑相等．闕徑．七爲隅算．闕七爲隅．而四圓田恰及三箇．方田．闕三箇．餘二千七百七十二步．千誤十．
重下闕一字．
圭垛一段．今於小頭截地四百五步問所截長闊各幾何．闕五．闕問．開平方爲截長．開誤闊．闕平．
梯田一段．二因截積元長乘之．闕積元長．爲從法．闕爲從．開方除得截長．長誤闊．截長五十五步．長誤積．又草曰．草誤章．
梯田長九十步．闕梯田．開平方除之得截闊．截闊誤闊截．
梯田長一百二十步．今自截長北頭一半．闕今．又併北闊爲所截闊．闕截．

徑自乘再乘半之爲第一數。四分第一數之一。又二分去一。三分去二。爲第二數。四分第二數之一。又四分去一。五分去二。爲第三數。四分第三數之一。又六分去一。七分去二。爲第四數。四分第四數之一。又八分去一。九分去二。爲第五數。諸數相併。卽球積。

球徑求球殼積術

徑自乘三之爲第一數。四分第一數之一。又二分去一。三分去二。爲第二數。四分第二數之一。又四分去一。五分去二。爲第三數。諸數相併。卽球外面皮積。

截球餘弦求截球積術

識別得餘弦乘周。又乘半徑。爲截球碗積之三倍。半徑自乘內減餘弦自乘。餘爲正弦自乘。求其圓面。又乘餘弦。爲截球內錐之三倍。兩積相併。爲截球積。

半徑自乘三之。內減餘弦自乘。又以餘弦乘之。爲第一數。四分第一數之一。又二分去一。三分去二。爲第二數。四分第二數之一。又四分去一。五分去二。爲第三數。諸數相併。爲截球積。

截球矢求截球上蓋積

識別得矢乘周。又乘半徑。爲錐積之三倍。矢乘矢徑差。爲正弦冪。求其圓面。乘餘弦。爲內錐之三倍。兩錐相減。餘爲蓋積。

矢減半徑。又加全徑。以矢自乘、乘之。爲第一數。四分第一數之一。又二分去一。三分去二。爲第二數。

所求率　半較角正弦　　半較角餘弦
今有數　半弧正切　　半弧正切
求得數　半存弧正切　　半總弧正切
半存弧半總弧相加．得對大角之弧．相減．得對小角之弧．
求對弧之角術曰．既得半存弧半總弧．任取其正弦餘弦與半和角半較角之正切．以今有術入之．得對弧之角餘切．

所有率　半存弧正弦　　半存弧餘弦
所求率　半總弧正弦　　半總弧餘弦
今有數　半較角正切　　半和角正切
求得數　半對角餘切　　半對角餘切

第二術之二又法
知一弧及弧端兩角．
任以一角一弧求分角術曰．如正弧三角法．

所有率　弧餘弦
所求率　圜半徑

所求率　圜半徑自乘　次小角餘割相乘

今有數　次小角較度餘弦相乘

求得數　半大弧餘弦自乘

所有率　次小角正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　次小角餘割相乘

今有數　三角半和大角較度餘弦相乘

求得數　半大弧正弦自乘

求對次角之弧。

所有率　大小角正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　大小角餘割相乘

今有數　大小角較度餘弦相乘

求得數　半次弧餘弦自乘

所有率　大小角正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　大小角餘割相乘

今有數　三角半和次角較度餘弦相乘

四求實朔定時

實朔日躔

實朔日赤道經度

實朔日距北極

黃亦二經交角

赤白二經交角

實朔日距地

日半徑

實朔月離

實朔月距地

月半徑

併徑

地平高下差

均數時差

升度時差

半總半存弧　日距北極與日距天頂相加半之爲半總弧相減半之爲半存弧

距午赤道度　半總弧正弦爲一率半存弧正弦爲二率半赤經高弧交角餘切爲三率求得半較角正切半總弧餘弦爲一率半存弧餘弦爲二率半赤經高弧交角餘切爲三率求得半和角正切半和角加減半較角卽得

朔時　距午赤道度變時加減前後幾刻又加減半日卽得

偏東西度　朔時與實朔定時相減得較變度卽得

北極出地　距午赤道度正弦爲一率日距天頂正弦爲二率赤經高弧交角正弦爲三率求得北極出地餘弦

設時　以食甚中準距朔時分爲定在前則向前設在後則向後設

設時距弧

設時赤道度

設時赤經高弧交角

設時白經高弧交角

設時日距天頂

設時高下差

招差術曰。十度弧綫、自乘。以半徑除之。得數爲乘法。乃置初表。一次乘第一數。二次乘第二數。三次乘第三數。四次乘第四數。不分正負。列之爲表根。

求一綫全表招差術曰。全表三萬二千四百弧。任指一弧自乘、爲實。十度自乘、爲法。除之。得數爲乘法。乃置表根。一次乘第一數。二次乘第二數。三次乘第三數。四次乘第四數。併之。爲一弧弦切對數較。全表各弧。皆依此術次第求之。備列爲一綫表。

十分弧之一。百分弧之一。千分弧之一。並如第二術降位。併之。二分弧之一。三分弧之一。若干分弧之一。並如第二術遞除。併之。二倍弧。三倍弧。若干倍弧。並如第二術遞乘。併之。無論若干分弧之幾。均如第二術。惟有併無減。與第二術異。

識別得正弦正切對數較。即半徑餘弦對數較。亦即半徑正割對數較。亦即餘切餘割對數較。又即通弧通弦倍弧正弦對數較。又即外弧通弦倍弧大矢對數較。又即圜徑與外弧通弦對數較。

總名曰股弦對數較

餘弦餘切對數較。即半徑正弦對數較。亦即半徑餘割對數較。亦即正切正割對數較。又即外弧通弦倍弧正弦對數較。又即通弧通弦倍弧正矢對數較。又即圜徑與通弧通弦對數較。總名曰句弦對數較。

二數。五次除第三數。七次除第四數。遞求至若干位。相併爲對數較。與前所得同。

和十較一者。表根第一數降一位。第二數降三位。第三數降五位。第四數降七位。併得對數較。如九與十一。和二十。較二。十八與二十二。和四十。較四。四十五與五十五。和百。較十。八十一與九十九。和百八十。較十八。九十九與百二十一。和二百二十。較二十。以至九萬與十一萬。和二十萬。較二萬。凡比例等者。其對數較皆同。

和百較一者。表根第一數降二位。第二數降六位。第三數降十位。第四數降十四位。併得九九與一〇一之對數較。和二百。較二。其餘如一九八與二〇二。和四百。較四。凡比例等者。對數較皆同。

和二較一者。二除表根第一數。八除第二數。三十二除第三數。百二十八除第四數。併得一與三之對數較。和四。較二。其餘如二與六。和八。較四。三與九。和十二。較六。凡眞數之比例等者。對數較皆同。

和三較一者。三除表根第一數。二十七除第二數。二百四十三除第三數。二千一百八十七除第四數。併得四與二之對數較。亦卽二與一之對數較。實卽二之對數。一之對數爲〇。對數較。卽對數。其餘如十與五。和十五。較五。十與二十。和三十。較十。凡比例等者。對數較皆同。

凡借一求對數者。對數較。卽所求之對數。

王雲五主編

叢書集成初編

算略及其他二種

中華民國二十六年三月初版

發行人 王雲五 上海河南路

印刷所 商務印書館 上海河南路

發行所 商務印書館 上海及各埠

E五三一四

祥

算法
楊輝算法
札記
略
務民義齋算學

叢書集成

初編

主編者
王雲五

商務印書館發行

算略

馮經撰

本館據嶺南遺書
本排印初編各叢
書僅有此本

算略

算略

南海 馮 經 撰

算學總論

算學有線面體三部。有方田至句股九章。算之者有筆籌珠盤三用。而要不外併減乘除。如事併如散線幾條。續長若干。減如截去長線幾尺。尚存若干。乘謂由線求面。由面求體。如用版寫字界分橫容廿行。每行直容十字。計得面積百字。是爲平方。疊起十版。計得體積千字。是爲立方。橫線短少。直線加多。是爲長方。除謂攤開。如有字四百。要分二十五行。則以二五爲法除之。俗名二歸五除。攤得每行十六字。若要橫直均齊。則以平方開之。攤得橫二十行。每行直容二十字。自乘二二如四也。若有字八千。要分每頁每行與字均齊。則以立方開之。攤得二十頁。每頁每行字數同前。再乘二四如八也。若有字十六萬。要分每卷每頁每行與字均齊。則以三乘方開之。攤得二十卷。每卷每頁每行字數同前。若有字三百二十萬。要分每套每卷每頁每行與字均齊。則以四乘方開之。攤得二十套。每套每卷每頁每行字數同前。餘可類推矣。他如由少問多。由多問少。則乘除互用。以明似異實同。謂之比例四率。音律皆由已知實數。以求未知虛數。

順成河圖

圖中生數。一二直對。三四橫對。至五居中。一外加五。成六。若復加五。則成十一。復加則成十六。加至極多。仍一六耳。二七、三八、四九、五十、亦然。故各有合。內一對二、成三。外六對七、亦十三。內三對四、成七。外八對九、亦十七。內三連一、成四。外八連六、亦十四。內二連四、成六。外七連九、亦十六。內二連三、成五。外七連八、亦十五。內四連一、成五。外九連六、亦十五。內三二連四、成九。外七八連九、亦二十四。內四一連三、成八。外九六連八、亦二十三。內一四連二、成七。外六九連七、亦二十二。內二三連一、成六。外七八連六、亦二十一。

自乘共五

自乘。一一仍一。二二而四。固共五矣。三三而九。四四一十六。亦共二十五加以五五二十五。共五十五。如圖全數。又六六三十六。七七四十九。共八十五。又八八六十四。九九八十一。共百四十五。加以十十爲百。共三百八十五。是皆五也。虛其一。亦全經爻數。

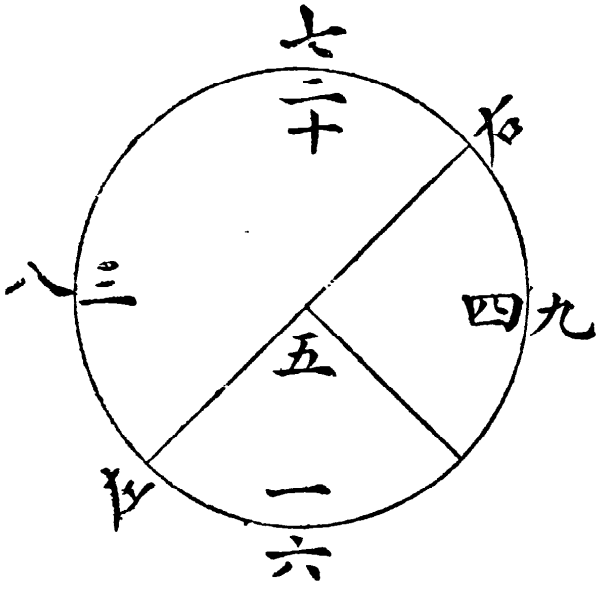
相乘所合

圖位。一六、二七、三八、四九、既各有合。一乘固不須乘。六乘亦卽各仍其位。如六一、仍六。六六、三十六。六二、一十二。六七、亦四十二。六三、一十八。六八、亦四十八。六四、二十四。六九、亦五十四。是也。二七亦然。二乘一、六、皆二。七乘一、六、亦七。與二也。二乘二、七、皆四。七乘二、七、亦四。與九也。二乘三、八、皆六。七乘三、八、亦一與六也。二乘四、九、皆八。七乘四、九、亦八。與三也。三八亦然。八乘一、六、皆八。三乘一、六、亦三。與八也。八乘二、七、皆六。三乘二、七、亦六。與一也。八乘三、八、皆四。三乘三、八、亦九。與四也。八乘四、九、皆二。三乘四、九、亦二。與七

也．四九亦然．四乘一、六、皆四．九乘一、六、亦九與四也．四乘二、七、皆八．九乘二、七、亦八與三也．四乘三、八、皆二．九乘三、八、亦七與二也．四乘四、九、皆六．九乘四、九、亦六與一也．五十亦然．五乘天數．皆五．若乘地數．皆十也．

方圖率

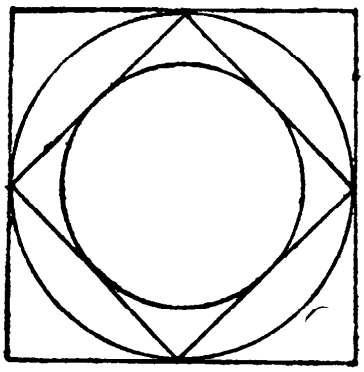
天地中有萬物．方圓中有萬數．凡圓輪．自圍邊至心．爲幅．兩幅續長、爲徑．大率徑一圍三．按圖中五爲幅．則十爲徑．而六七八九．外共三十．如圍也．凡圓內容方．三分之二．方內容圓．四分之三．譬如薄物平圓．重三十銖．復翦爲方．得二十銖．復翦爲圓．得十五銖．復翦爲方．則得十銖．按圖．外合六七八九．共爲三十．內減一二三四．可存二十．而中十五．亦可減五存十也。



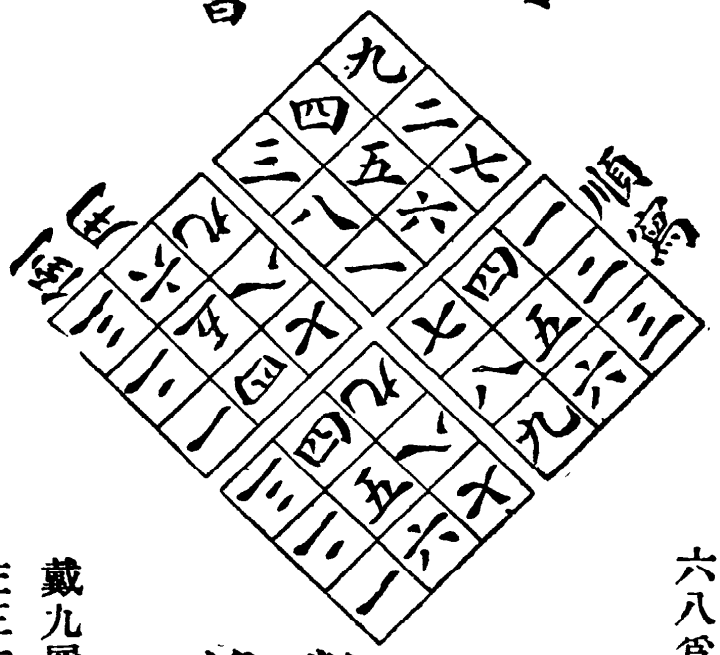
方圓徑圍

歲法三百六十．以氣則盈．以朔則虛．舉中數耳．猶圓舉中數．徑一圍三．線面則圍稍盈．束物、則徑反盈．如以六圍一連心計之．則徑三．復加十二圍之．則徑五．復加十八圍之．則徑七．復加二十四圍之．則徑九．復加三十圍之．則徑十一．若不計心．則皆徑

一圍三。雖增至大多。而一心不增也。方內容圓。四分之三。亦不計心。如方束九九八十一。其圍三十二。置心不動。四分減一。則爲圓束。連心六十一。其圍二十四矣。方束七七四十九。其圍二十四。置心不動。四分減一。則爲圓束三十七。其圍十八矣。是凡方圓徑同者。圓積圓圍。皆得方束四分之三也。圓內容方。三分之二。亦不計心。卽如圓束三十七。置心不動。三分減一。則爲方束連心二十五。此其大略也。線面、圓徑十丈。則圍三十一丈四尺一寸五分零。舊說周百尺。徑三十二。固屬疎率。卽徑七圍二十二。與徑五十周百五十七。未免有過不及之差。莫若九倍徑七、併徑五十、作一百一十三。亦九倍圍二十二、併周百五十七。共周三百五十五。尤爲加密。凡方內容圓。圓內復容方者。內方得外方之半。則圓得外方四分之三。而內方得二、可知矣。



洛書



二八對換

順寫。自一至九。排列平方。或以一向上。陽動對換。陰靜不移。或以九向上。陰動對換。陽靜勿移。皆成洛書。或下寫一二三、自右而左。順加四五六、自左而右。復加七八九、自右而左。祇將二八對換。亦然。皆中五不易。外具變易交易之理。

洛書對連

自下右旋。一六成七、而連七。七二成九、而連九。九四成十三、而連三。三八成十一、而連一。一四三成七、而對七。八一成九、而對九。六七成十三、而對三。二九成十一、而對一。九四三成十六、而對六。三八一成十二、而對二。一六七成十四、而對四。七二九成十八、而對八。純陽左旋。一三戴四、而連四。三九成十二、而連二。九七成

戴九履一　左三右七

十六、而連六.七一成八、而連八.純陰右轉.六二成八、而對八.二四成六、而對六、四八成十二、而對二.八六成十四、而對四.

洛書乘合

正對自乘.一一仍一.九九亦八十一.三三而九.七七亦四十九.隅對、二二而四.八八亦六十四.四四一十六.六六亦三十六也.其相乘者.一乘、六乘、皆本位.二乘、七乘、皆右轉.三乘、八乘、皆左旋也.四乘、九乘、亦對位.試觀九乘者.乘一、不須乘矣.九二、一十八.而對八.合一八、亦九也.九三、二十七.而對七.合二七、亦九也.九四、三十六.而對六.合三六、亦九也.九五、四十五.而居中.此洛書全數.合四五、亦九也.九六、五十四.而對四.合五四、亦九也.九七、六十三.而對三.合六三、亦九也.九八、七十二.而對二.合七二、亦九也.九九、八十一.而對一.合八一、亦九也.河圖、始於天一.終於地十.故天數五.地數五.合而爲十.天數二十有五.地數三十.合二五三、亦十.凡天地之數五十有五.合五五、亦十.合六十四卦亦然.凡十減九、則存一.凡合爲十者亦然.故五十五.減去六九、五十四.亦祇存一.或六十四.減去七九、六十三.亦祇存一.此所以戴九也.八卦共三十六.自一至八、亦三十六.合三六、亦九.大衍四營成易.十有八變而成卦.十八卽一八、亦九.凡七十二營.七二、亦九.乾策二百一十六.合二一六、亦九.坤策一百四十四.合一四四、亦九.凡三百六十.合三六、亦九.二篇之策.一萬一千五百二十.合一一五二、亦九也.

三分損益

三八與二七對減三分損一也三減爲二而十二減爲八十八復減爲十二二十七亦減爲十八又四九與一六相對亦然九減爲六六減爲四二十四復減爲十六二十一亦減爲十四也若三分益一則相連三益爲四十八亦益爲二十四九益爲十二二十四亦益爲三十二二十七益爲三十六十二亦益爲十六二十一益爲二十八六亦益爲八也知九六八則知音律相生矣九九、八十一爲宮減作六九、五十四爲徵復益作八九、七十二爲商又減作八六、四十八爲羽又益作八八、六十四爲角是也

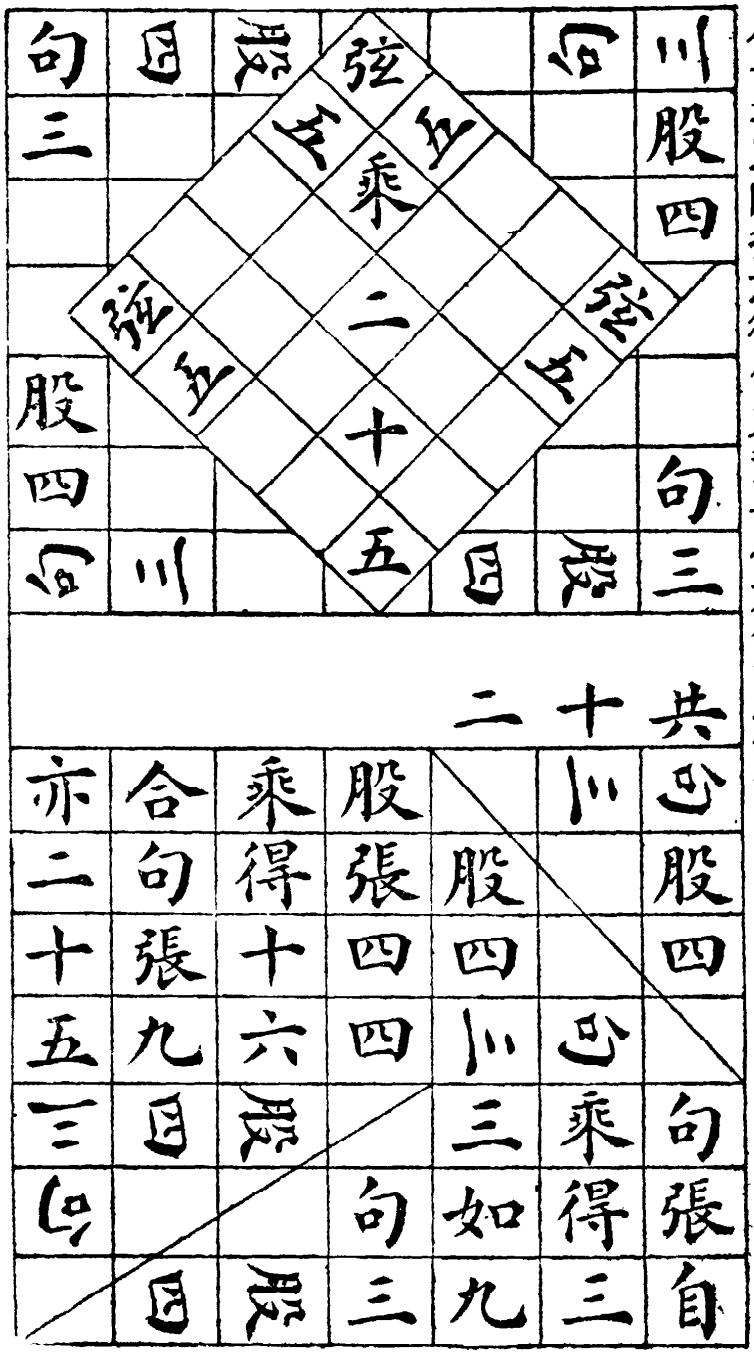
圓方句股

由圓三分益一即外方由圓三分損一即內方凡方徑一、圍四徑二、爲八徑四、圍十六亦在對隅方邊二者由肩右轉自二而四爲平方面積自四而八爲立方體積方邊三者由左上轉自三而九爲平方面積自九而二十七爲立方體積惟方邊六者自乘三十六再乘二百一十六與方邊一十自乘一百再乘一千皆不出位也以五爲弦而句股起焉左三肩四即句三、股四、弦五戴九肩二即句九、股十二、弦十五右七足六即句二十七、股三十六、弦四十五履一足八即句八十一、股百零八、弦百三十五也見下

古今異量

古以八尺爲尋即今五尺倍尋爲常即今一丈然則古一尺即今六寸二分五釐其二尺即今一尺二寸五分其三即今一八七五其四即今二五其五即三一二五其六即三七五其七四三七五其八即五九即五六二五其丈即六尺二寸五分其十一六八七五其十二七五其十三八一二五其十四八三七

五．其十五．九五六二五也．欲攷古量當今幾何．知釜庾、則上而釜十爲鍾．庾十爲秉．不須乘殺．下而升斗豆區．可坐而定矣．釜、周禮作鬴．廣尺、深尺．其尺當今六寸二分五釐．相乘、得今三十九寸零六分二十五釐、爲面之廣．蓋平方以百釐爲分．百分爲寸也．再以六二五乘之．得今二百四十四寸一百四十分零六百二十五釐．爲體之深．蓋立方以千釐爲分．千分爲寸也．千寸爲尺．則今四斗．二百五十寸．則今一斗．今二百四十四寸有奇．不足一斗．以四折之．得今九升七合六勺五六二五耳．十倍之．得九斗七升六合五勺六二五爲鍾．四分之．得二斗四升四合一勺四零六二五爲庾．十分之．降斗爲升．則區也．四分之．得六合一勺零三五一五六二五爲豆．又四分之．得一合五勺二五八七八九零六二五爲古之升也．

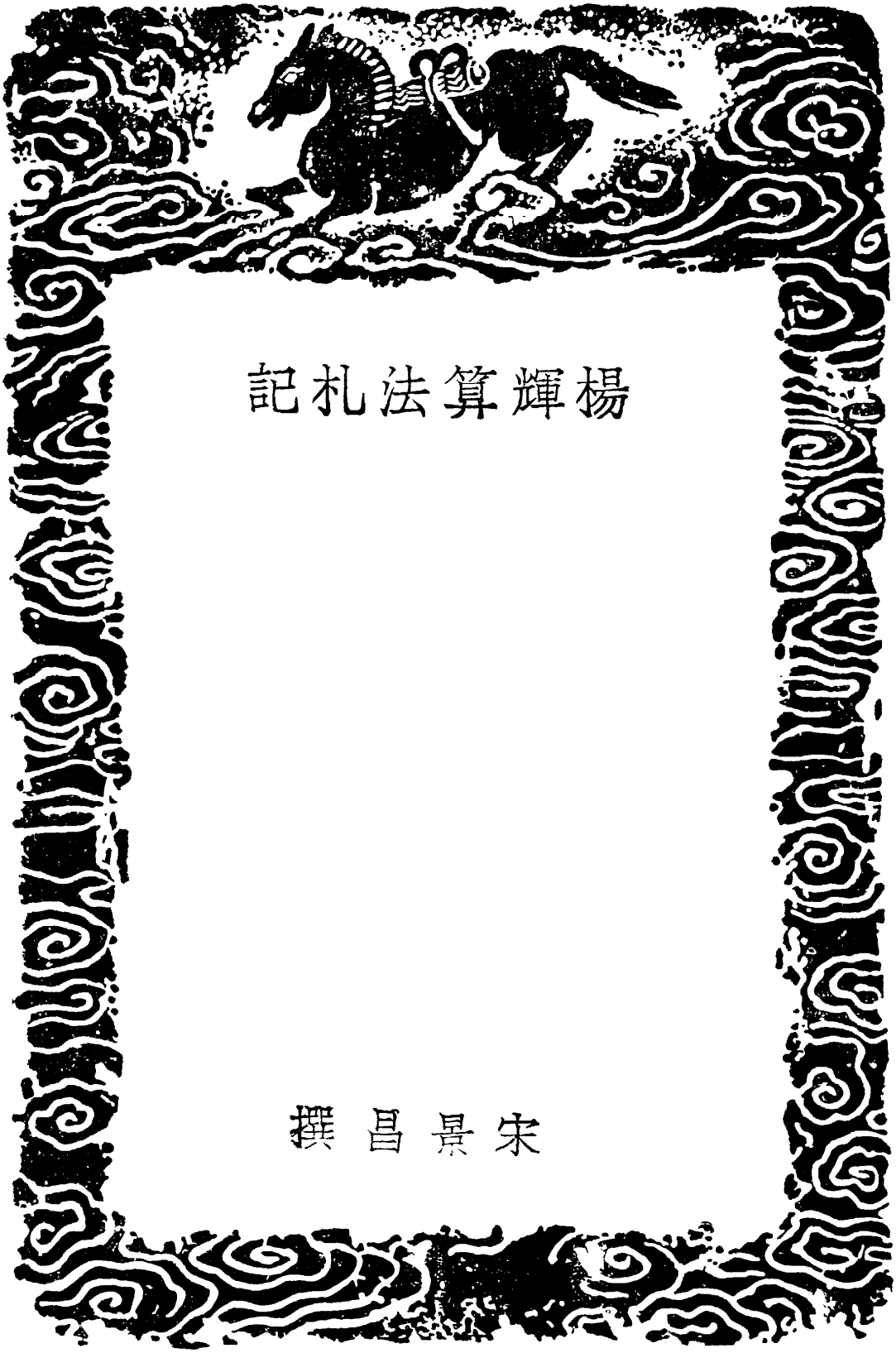


橫七直七乘四十九、除各句股共二十四、故存二十五、按圖、方邊七者、面積四十九、照畫句股、卽句三、股四、弦五、若每目各加井字、三其方邊、爲二十一、卽九其面積、爲四百四十一、照畫句股、卽句九、股十二、弦十五、又每小目各加小井字、三其方邊、爲六十三、卽九其面積、爲三千九百六十九、照畫句股、則句二十七、股三十六、弦四十五、又每極小目各加極小井字、三其方邊、爲一百八十九、卽九其面積、爲三萬五千七百二十一、照畫句股、則句八十一、股一百零八、弦一百三十五矣、句股卽矩、周髀經曰、偃矩以望高、覆矩以測深、臥矩以知遠、今以方圓代之、理同而法更捷、並附用法於後、

句股說略

橫曰句、直曰股、斜爲弦、句股相減、曰句股較、句股相併、曰句股和、股弦之差、曰股弦較、句股之差、曰句弦較、弦與句股併相減、曰弦和較、弦與句股差相減、曰弦較較、股弦相併、曰股弦和、句弦相併、曰句弦和、句股之差併弦、曰弦較和、句股弦併、曰弦和和、句股各自乘、相併、爲弦實、平方開之、得弦、股弦各自乘、相減、餘爲句實、平方開之、得句、句弦各自乘、相減、餘爲股實、平方開之、得股、倍弦實、減句股和自乘、開其餘、得句股較、倍弦實、減句股較自乘、開其餘、得句股和、併句弦、除股實、得句弦較、卽句弦差、以除股實、得句弦和、併股弦、除句實、得股弦較、卽股弦差、以除句實、得股弦和、句股和自乘、減弦實、以弦較較除之、得弦較和、弦較和除之、得弦較較、句股差自乘、減弦實、弦和和除之、得弦和較、弦和較除之、得弦和和、以句乘股爲實、併句股爲法、法如實而一、句股之容方也、以句乘股、倍之、爲實、句股弦併之、爲法、實如法而一、句股

容圓之徑也。容圓徑、即弦和較也。若錯綜爲用。句加股弦較、即弦較較。減股弦較、即弦和較。加弦較和、即股弦和。加句弦較、即弦較和。減句弦較。即弦和較、加弦較較、即句弦和。句股較。加股弦較、即句弦較。減股弦和、即句弦和。句股和、加股弦較、即句弦和。減股弦和、即句弦較。句股較、加句股和、半之、爲股。句股和、減句股較、半之、爲句。股弦較、加股弦和、半之、爲弦。股弦和、減股弦較、半之、爲股。句弦較。加句弦和、半之、爲弦。句弦和、減句弦較、半之、爲句。弦和較、加弦和和、半之、爲和。弦和和、減弦和較、半之、爲弦。弦較較、加弦較和、半之、爲較。句股相乘、以弦除之。即正角之中垂線也。



楊輝算法札記

宋景昌撰

本館據宜稼堂叢書本排印初編各叢書僅有此本

楊輝算法札記

楊輝算法凡六卷。田畝比類乘除捷法。分上下二卷。算法通變本末。乘除通變算寶。法算取用本末。合爲上中下三卷。續古摘奇算法。別爲一卷。舊無總名。儀徵阮相國元和李茂才俱目爲楊輝算法。今亦仍之。輝於算術雖未可謂精深。而市肆間超徑等捿之術。幾于採摭略盡。且其中開方演段之法。又足與秦道古書相發明。故續刊于其所著詳解九章之後。特寫本多殘闕脫譌。屬江陰宋君勉之爲之校覈。可補者補之。譌者改之。幷作札記。俾非有所匡正。以誌校訂之不苟云爾。聞朝鮮國尙有傳本。（見重刊算學啓蒙序。序係順治十七年朝鮮通奉大夫守全南道觀察使兼兵馬水軍節度使巡察使全州府尹金始振譔。）海內君子。儻能訪求校正。使闕者復完。則余且不憚重爲鳩工也。

道光二十二年壬寅孟夏既望上海郁松年識

楊輝算法目錄

田畝比類乘除捷法卷上
田畝比類乘除捷法卷下
算法通變本末卷上
乘除通變算寶卷中
法算取用本末卷下
續古摘奇算法
札記 附

楊輝算法札記

江陰宋景昌勉之氏識

原寫本每葉二十六行至三十二行不等行二十六字

田畝比類乘除捷法卷上

今有直田廣三十六步脫六　後以三題比類直田題誤田

直田步下帶尺者　乘得三千二百一貫六百文一誤二

直田步下帶寸者　縱三十六步二尺八寸二誤三八誤六　相乘得二百二十五萬五千七百五十二寸二百誤一百　以畝法六十萬寸除之除誤餘　便以廣下三尺四寸三誤二　以縱下二尺八寸脫下　比類下闕二字　以六銖作兩下二分五釐闕作

田方二里　假如田方闕假如　便當以三分因二畝闕三二誤三　比類闕比　法上添八以乘外圍上竝闕二字　外圍下闕二字以八除之下闕一字

圓田六法闕圓田六　十二而一闕十二　周徑相乘四而一闕相乘　竝周三徑一闕三　七因之如八十八而一闕七闕下八　以七乘周闕七　問積幾步闕幾　荅曰二十七步闕七　周自乘十二而一圖殘闕上全闕一行意可明者不補圖闕後同　周徑相乘四而一圖闕周徑相乘　徑自乘三

之四而一圖闕徑自得一百八步脫步半周自乘三而一圖闕半周三而又七乘之闕七以八十八除之闕十八不可用圓田術闕用圓晥田下周三十步徑十六步闕晥三闕十六荅曰一百二十步闕荅曰圓用周三徑一之法闕圓用誤田合徑一十步闕一十圖原闕上半今補又方圖闕大半今惟補明周三十步徑十六步及得一百二十步意匡田外周六百四十步闕周六荅曰二頃五十三畝八十步闕八十得二十四萬三千二百步誤二萬四千三百二十步即句股田勢田誤曰今有牛角田闕牛角今有環田荅曰二畝五十五步闕二闕五五除得荅數闕得術曰幷中外周闕術以少減多餘爲實十二而一闕以少減十二而一外周之數上闕四字以內周減外周闕以內周減外環田上闕六字下闕二字不可不審下闕一字題云中周六十二步闕步合徑八步二十四分闕十誤刊作徑十二步誤刊倒合得七百四十五步一百九十分步之七十五闕百四闕下七分母四通六十二步闕六十二比類闕類本法外周加六闕加圭田三法用半廣以乘正從闕以乘用半縱步闕半半縱乘廣圖乘誤東句乃闊步闕闊問田幾何闕田幾何荅曰四十八步闕荅曰闕八闊八步闕闊長十二步闕十二誤一梯田三法長十二步闕二半長六步闕六草併上下廣得十四闕四以下田堺周圍十四題闕下田堺周圍共用梯田法共誤丗一頭廣四十步闕四十荅曰十五畝四十步闕畝中廣八步

闕廣．以正從十二步乘之十誤乘．三廣田一頭廣四步．田誤四．闕一頭．乃小梯田一段大梯田一段．闕段大．以梯田法作兩段半梯田求爲是．闕以．併上下廣折半．闕半．中周六步外周三十步．闕六．闕下周．草曰倍中長得十六步倍得竝誤併．

田畝比類乘除捷法卷下

五曹云方田．荅一百八十三畝三誤二．

五曹四不等田．草曰句闊十一步句誤內．又置梯田．闕梯田誤曰

直田闊不及長問闊．截長二十四步爲方．闕二十．又商置闊四步．又誤入．

直田闊不及長問長闊共．共三千六百．闕三．圖意法草同前．草誤章．

直田長闊共先求闊．從尾末位約實．約誤終．上商闊二十．闕上．得四百益積．得誤乘．次廉之下亦置隅四．次廉誤廉次．一長一闊共六十爲從方．闕共．便用減從．闕減從．須用減從開之．脫開置積八百六十四爲實．闕四爲實．以上商命餘從四十餘積八百．闕除．餘從二十步一退．闕二十．

直田長闊共先求長．置積爲實下．闕一字．餘正積三十六．闕正．以下復命上商除實．命誤合．

直田長闊共問長多闊．一段差方積．闕一．餘得差方一段．闕餘得．又四因田積得三千四百．千誤十．闕百．以少減多餘一百四十四．闕一百四．

直田三長五闊共問元闊闕三．又上商闊四步．又誤入商誤置．餘八命上商除實．闕上．
直田三長五闊共問長．術曰五之積步爲實．五誤三．以三爲負隅．三誤五．五之田積得四千三百二十．得誤德．復以上商三十命餘從．復誤後．
直田一長二闊三和四較共問闊．三和內有三長三闊幷入一長二闊．闕三闊幷．又以四較併四闊爲四長．闕四．所以用八因積步．闕以用．命上商闊二十除實餘一千七十二．餘誤除．
直田一長二闊三和四較共問長．一之積爲實．脫爲實．尙餘正積一千二百九十六．正誤負．以減七十二餘負從一百六十八．闕二．闕從．又上商長六步命隅八得四十八幷從．得誤乘．闕十八幷．
方田圓田各一段．只云方田面與圓田徑相等．闕徑．七爲隅算．闕七爲隅．而四圓田恰及三箇．方田．闕三箇．餘二千七百七十二步．千誤十．
重下闕一字．
圭垛一段．今於小頭截地四百五步問所截長闊各幾何．闕五．闕問．開平方爲截長．開誤闊．闕平．
梯田一段．二因截積元長乘之．闕積元長．爲從法．闕爲從．開方除得截長．長誤闊．截長五十五步．長誤積．又草曰．草誤章．
梯田長九十步．闕梯田．開平方除之得截闊．截闊誤闊截．
梯田長一百二十步．今自截長北頭一半．闕今．又併北闊爲所截闊．闕截．

環田自外周截積。以少減多。脫以。
環田從內周截地。田誤曰。二周相減。周誤減。
圓田從邊截積。得四千九十六步爲實。脫爲實。下廉三誤二
圓田於內截弦矢田。併矢四步。闕矢四。
錢田積七十二步。得內方之數。脫得。又面徑乘內方十二段。乘誤之。命從方除實。方誤命。

算法通變本末卷上

諸家算書。本鉤深致遠之法。脫遠。
開方乃算法中大節目。二曰開平圓。開誤積。庶久而無失忘矣。忘誤忌。
九章二百四十六問。只須一日下徧。徧誤編。
下乘加減。言如對身。脫對。
又三角垛底層四箇。脫四箇。
四隅垛底層六箇。中加半。中加半六箇半。半竝誤丰。
每人給米五斗。荅曰。荅誤若。
錢二千七百四十六貫買田。五因以代二除也。二誤三。
支錢二千七百四十六貫買綾。一千六百四十七丈六尺。丈誤文。六因以代一六六六除也。六因誤

四因．貫上定得丈．丈誤文．

錢二千七百四十六貫買銀．總餘一十三文七分三釐．十三誤十二．

細物一十二斤半．得二百一十九斤六分八釐．脫六．

身前因謂自十一至十九．謂自誤自謂．

二百三十二斤每斤三十一文．云二三身前下如六．闕前下如六．

銀二十四兩七錢．此脫此　此脫上　旧丌誤一　以實上四因下三位法．四誤曰．

損乘．是反用九歸之術定．下當有闕文．

商除二法．其一實下闕一字．言十過法身．闕言十．　其二實下闕三字．言如對法身．闕如對．以價爲法求物數者．闕求．隨法尾所指處．闕指處．

出錢七百二十九貫．以求率爲法．求誤永．

乘除通變算寶卷中

加一位術曰以所有物數爲實．闕位術曰以所．以所求物價一後零數．闕一後零數．

足錢九十六貫二百五十文問伸作七十七陌幾何．闕六貫二百五十文問伸作．草曰足錢爲身身下加三．闕爲身．身下誤曰乃三誤曰．

出錢二百七十四貫．得四十三斤．闕十三．誤二．

加二位闕二。

官收稅錢。置總錢三百四十二貫。闕三百四十二貫。次加一加畢折半。闕加畢折半。先加二二如四次加一二如二。闕先加二二次加一二如二。

重加術。闕重。定位竝下。當有闕文。

稅錢二百四十七貫。法身下有二位。法誤廾。闕身下有。草曰置稅錢爲身。闕曰置稅錢。又草置一文九分五釐。又誤已。闕草置一文。

稆地一百七畝畝價一十貫六百文。闕畝價一十貫六百文。定十貫。闕十貫。云一六加如六。如誤加。

圄。闕空。云六七加四十二。云誤六。云一七加如七。闕一七。

加上。闕二字。法曰如加二位之法。闕二位。

銅二十九鉇。卌身。闕二。卌誤卌。續入身九成四箇五置於元九位上。成四誤盛位。上誤爲十。三空身

誤二空二身。命二三加如六。闕六。又置二十三斤爲身。闕二十三。定十斤。闕定十。三斤二十卌闕二十三斤卌誤一。命銅鉇九加二十七。闕加二誤一。

案。凡算術皆以十進。此條前一術。獨以五進。用法迂曲。不如以十進之徑直。

減法四術。闕減法。

減一位術曰。闕減一位。從實首位存身得數。闕存身得。定位如除。闕如。

元納頭子錢闕頭子。元放稅錢每貫扣頭子錢五十六文闕每貫扣頭子五十六。草曰置元納錢數兩折半作四貫七百八十八文闕元納兩折半作誤乞。

減二位術曰闕減二位。定位如除闕定位如。

米九十七石。繁矣上闕一字。草曰三因積數三誤四。爲二百九十一石九斗三升闕石九。

隔位減闕隔位。

絲每一十兩闕絲。隔位減三合問闕隔三。

闕闕闕（三減六存二命二）闕命二三減六。闕丁。（減二十一存七命三七）闕七脫三七減二十一。案此條算式皆從左向右退讀。

求一代乘除說。則用求乙法。乙誤之。莫不隨題下闕二字。其下闕一字。後題以下當有闕文。

錢二百三十七貫。折總錢數折作一百一十八貫五百闕錢數折作。

二百四十九人各支粟。不用求一草闕不。

二百三十八畝每畝二百四十步闕上二百。倍畝數得四百七十六。倍誤位闕得四七誤六六誤七。

二百三十八畝每畝收粟。又草曰置畝收粟數脫收粟。

求一除曰。曰誤四。折上闕三字下闕三字。用減以代除。闕以代除。

支錢一貫。倍實爲二十六貫五百四十四六誤二闕貫。

出錢一千三百五十貫。三歸爲四百五十兩三錢。脫三。
每畝收粟二石七斗。九歸粟數闕九。
九歸詳說。自合伸下。仍用商除下。輝嘗原下竝闕三字。必上。闕一字。下闕一字。
九歸新括以古句今注兩存之。今誤入。
歸數求成十。遇五成十。五誤成。
足斛米二百二十九石八升。起八十三作一百入前位。闕起作一百。乃得貳伯柒拾陸石。闕伯柒拾石。案此條及下條算式。皆從左向右。退讀。
田積二千九百六十七步。見二下六十二。闕十二。遇六十九作一百。闕作一百。見五下二百十七。二誤一。闕七。
算無定數詳說。且問二十三四下。闕二字。
銀二百三十七鋌。云二退一五四。闕一。
諸括不可入題者。隔位損之。闕隔。以三命三。以三誤以二。
法算取用本末卷下
夫算者。問題上。闕一字。
圓田徑七十六步。先因七云三七二十一。闕三七二十。

直田長九十步闊七十步脫闊。而上闕一字下闕一字。

二十一至二十九。倍位加一。一誤二。一定百退七十七。闕七十七。

物二十一兩。置二百七十闕置二。二百七十爲法二誤一。闕法。

物二百三十六斤。又命三十貫三誤二。

三十一至一百。三因加三。闕三。

綢六十二匹每匹四丈丈誤文。又損三同三誤一。

五十一。六因九因。闕因。三因加九闕九。

綢五十七匹每匹五丈一尺。闕綢丈誤文。置尺數三因。闕尺數三因。

六十一。四因加七。闕七。

七十七陌省錢。退位用七因合問。闕七因。

足秤一百二十六斤。置斤數三折半。闕三。又九因合問。闕九。案足秤展省用一百二十五爲法。是足秤一斤。當省秤一斤四兩。然則省秤一斤。當足秤一十二兩八錢也。

百四一。百四八加二加乙乙用九歸乙乙誤二。

百六一。百六三加六三。闕六三。百六五加一加五。一誤九。百六六加六六。闕加六六。

物二百六十一斤。次加身百。闕次。

百七一。　百七五七因又兩次五因。闕因又兩次五因
田長一百八十四步。　從尾退七七。闕尾。
二百一至三百。　二百五五誤三。　二二乙。誤二乙乙。　連身加二三。誤一三。　加八八三次折。闕八。
倍之加二三二誤一。　二五五身前五因折半。身誤連。　二六六加四加九。闕九。　二八二二因加四
一。四誤因。闕一。　二八五五誤三。　二八六倍之加四三。四誤一。闕三。　二八九兩次加七。闕七。　二
九九加三退七七。三誤二。
一至九總用歸法。　加五九歸。五誤二。
羅三百四十五丈每疋長五丈。丈竝誤文。
足秤二百三十二斤。　身內減六合問脫合。
田積六萬六千二百四十步。　用六因九歸。闕因九。　安知下。闕二字。
三十一。　三十三。三誤二。
五十一。三歸減七。三誤二。
六十一。加五減乙九歸。闕歸。　六十九二因減三八。闕八。
八十一。　加五減二九。五誤三。
九十一。　九十三六歸減五五。闕五。

一百三十二人分酒三十四石三斗二升。二誤三。
百四一。百四七七歸三歸七歸。上七歸誤八歸。
百六一。減一減五。五誤三。
管銀三千七百九十兩。荅曰二百三十四斤四誤五。
四百二十貫。於貫下闕一字。
羅四百九十一丈。用折半八歸代八誤六。
二百一。二百三減四五減五八。闕五八。二百六折半隔位減三闕三。二二二。誤一二三。二二七。
上二誤一。
米六百二石一斗。遇八九二成十。闕二成。
二三一二。誤一。二三四減三減八。減三誤減二。二三五六因減四一。闕減四一。二三八減四減七。
闕減七。
六百七十五貫七百。共得二百九十疋。得誤荅。
二四一。二四五五誤三。二四六減二三折半。減二誤減四。二六三四因隔一位退五二。闕下二。
二八三三歸隔位還一七遇二八三成千。脫遇。

續古摘奇算法

羅七尺。羅尺價三十六文。文誤丈。共積分身術。共誤巨。先求綾價術。價誤羅。
雞翁一直五文。買雞百隻。雞誤母。問翁母雞各幾何。翁下衍得。各以雞雛三因之。闕之。得十一
爲雞母數闕一。
錢一百。綠橘一枚三文。脫一。餘二百分爲實。二誤三。
醇酒每斗七貫。買酒十斗。十誤七。以共價七貫三因作二十一。三誤二。
二乘四除。九乘四除互換。互誤五。
二乘五除。七乘五除加四。四誤因。
兵士三千四百七十四人。母相乘爲實。實誤法。
題數無零者。而三法不下。闕一字。
三人均一百。當以五爲衰。當誤嘗。以九十五乘列衰。闕以。
今有四人分錢。丁又誤丁收。丁仰竝脫。
問賊人分所盜絹。少七疋。多六疋。疋竝誤足。上幷得八十四爲疋。八十四誤四十八。
假如賊人盜絹各分一十二疋。闕各。十二乘九人得百零八。全脫。
假如自方五尺。句五股五各自乘。闕五。
張丘建算經問圓材。以七除之。七誤寸。

九章欲將方積爲。亦可竝行不廢。闕廢。

四曰三除長案與上文不相蒙。當有闕文。

直田長七百二十尺。二誤一。

田方七十二步。以題數立法者。闕法。三分得二十一畝。闕得。

海島題解魏劉徽注九章。注誤汪。

本經今有望海島立二表。人從前表卻行。脫前表。取望島峯與表末參合。表末誤前表。宜云島峯謂山之頂上。脫峯。立兩表齊。謂立表木令端直。闕立。脫齊。木誤末。令誤之。以人目於木末望島。闕以人目。木誤本。爲前表之始。闕始。於木末相望。木誤本。二去表相減爲相多。脫去。減誤去。表高乘之爲實。乘誤垂。闕之。臣淳風等謹案。謹案誤以。

假如竿不知高。除之得三十尺。脫得。

有竿不知其高。去人立遠四十尺。闕有竿不知其高去人。用窺穴望表與竿齊平人目。窺穴高四尺。闕表與竿齊平人目。九章以表望山術曰。全闕。乘表去竿遠四十尺。得二百四十尺。闕尺得二百四十尺。加表一丈。闕加。凡股中容橫句中容直。闕凡股中容橫句中。圖闕右上角。意明不補。是木之高。脫高。

補疇人傳

宋

楊輝

楊輝字謙光錢塘人著算法六卷其目曰田畝比類乘除捷法上曰田畝比類乘除捷法下曰算法通變本末曰乘除通變算寶曰法算取用本末曰續古摘奇算法其田畝比類乘除捷法自序曰爲田畝算法者蓋萬物之體變段終歸於田勢諸題用術變折皆歸於乘除中山劉先生作議古根源序曰入則諸門出則直田蓋此義也譔成直田演段百問信知田體變化無窮引用帶從開方正負損益之法前古之所未聞也作術愈遠罔究本源非探賾索隱而莫能知之輝擇可作關鍵題問者重爲詳悉著述推廣劉君垂訓之意五曹算法題術有未切當者僭爲刪改以便後學君子目之曰田畝比類乘除捷法庶少裨汲引之梯徑云爾時德祐改元歲在乙亥也楊輝算法

論曰輝所著書載於文淵閣書目訪之三十年通人學士士俱未之見嘉慶庚午余以翰林學士充文穎館提調官於永樂大典中鈔得楊輝摘奇及□□□□等約百餘番嗣漕督淮安屬吾友江上舍鄭堂蕃排比整齊之然掇拾殘賸之餘究非全秩也頃聞蘇州黃蕘圃主事丕烈得宋刊楊輝算法亟屬何君夢華元錫假錄其副流覽一過知輝於此學未云淺造田畝比類重修議古截田諸問皆天元如積之術其

開方步法縱橫布算之式．與秦道古數書同．此卽出於中山劉君者也．通變卷內．有代乘代除各三百題．今市井俗人所謂孤歸者．正復相似．考夏侯陽算經．已有以幾添之身外減幾之語．蓋此種超徑等接之術．濫觴於唐以前矣．書中所稱應用算法詳解算法指南算法九章纂類議古根源辨古通源各書．今皆未見．不審海內尙有流傳之本否也．又法算取用本末卷．有史仲榮名．未詳何人．當攷

向聞錢景開言曾有楊輝算法。售與一浙人。三十年來。博訪通人。皆未之見。歲庚午應順天試。留京師。在李雲門侍郎寓邸。見雜鈔算書。約百餘番。乃阮芸臺中丞提調文穎館時從永樂大典中摭錄者。中有楊輝摘奇數條。始得略覩梗概。究未見全書也。今年夏。復翁夫子於同郡故家得此書。皆散葉。且顛倒錯亂。殊甚。暇日招余至百宋一廛。相與驗其文義。排比整齊。得書六卷。首尾序目無缺失。亟命工裝成一巨冊。櫝而藏之。由是識與不識。咸知爲希世寶矣。田畝比類重修議古截田諸問。皆天元如積之術。其開方步法從橫布算之式。與秦道古數書正同。通變卷內有代乘代除各二百題。此即今人所謂飛歸法。攷夏侯陽算經已有以幾添之身外減幾之語。蓋超徑算接之術。濫觴於唐以前矣。書中所稱九章海島孫子五曹張邱建等。今皆刊本通行。其應用算法詳解算法指南算法九章纂類議古根源辨古通源各書。則未知尚有流傳不也。楊輝字謙光。錢塘人。序作於德祐乙亥瀛國公元年也。法算取用本末。有史仲榮名。未審何人。當攷。嘉慶甲戌重陽日元和李銳跋。

是書誤文頗少而闕文脫文甚多續古摘奇算法句股之下直田之前竟脫去一葉其餘板口上方多闕一角蓋原書由散葉排比而成破損在所不免影鈔者依樣謄寫故也今據算術逐條校算可補者補之疑者闕之以俟君子道光庚子中元後兩日江陰宋景昌識

務民義齋算學

徐有壬學

本館據咫進齋叢書本排印初編各叢書僅有此本

務民義齋算學

務民義齋算學

測圜密率卷第一

清　徐有壬學

第一術

圜徑求周

三因圜徑爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。四分第四數之一。四十九乘之。八除之。九除之。爲第五數。四分第五數之一。八十一乘之。十除之。十一除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲圜周。

此杜德美原法。秀水朱先生依法步算。徑一者。周三一四一五九二六五三五八九七九三二三八四六二六四三一八六三六七四七二二七九五一四。周十者。徑三一八三〇九八八六一八三七九〇六七一五三。七七六七五四六六九六三八九〇五六六六一。

第二術

圜徑求面積

徑自乘。三之。四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘

之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲面積。

第三術

球徑求體積

球徑自乘再乘半之。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲球體積。

第四術

圓面積求周

十二因面積。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。相併爲周。之自乘冪。開平方。得圓周。

第五術

圓徑冪求圓周冪

圓徑自乘。九之。爲第一數。副置第一數。三除之。四除之。爲第二數。四因第二數。五除之。六除之。爲第

三數。九因第三數七除之。八除之。爲第四數。十六因第四數。九除之。十除之。爲第五數。二十五因第五數。十一除之。十二除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲圜周之自乘冪。

第六術

圜球體積求周

五十四因球積。爲第一數。副置第一數。三除之。四除之。爲第二數。四因第二數。五除之。六除之。爲第三數。九因第三數。七除之。八除之。爲第四數。十六因第四數。九除之。十除之。爲第五數。二十五因第五數。十一除之。十二除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲圜周之立方積。開立方。得圜周。

第七術

圜困求積

底徑自乘。乘高三之。四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲圜困積。

第八術

圜錐求積

底徑自乘乘高四而一爲第一數　四分第一數之一二除之三除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　四分第三數之一二十五乘之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲圓錐積

第九術

圓臺求積

上下徑相乘又各自乘併以乘高四而一爲第一數　四分第一數之一二除之三除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　四分第三數之一二十五乘之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲圓臺積

第十術

環田求積

內外徑相加爲和相減爲較和較相乘三之四而一爲第一數　四分第一數之一二除之三除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　四分第三數之一二十五乘之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲環田積

第十一術

圓內容方積求圓積

方積折半三之爲第一數　四分第一數之一二除之三除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　四分第三數之一二十五乘之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲圓面積

第十二術

球內立方積求球積

立方折半自乘二十七因之爲第一數　副置第一數三除之四除之爲第二數　四因第二數五除之六除之爲第三數　九因第三數七除之八除之爲第四數　十六因第四數九除之十除之爲第五數　二十五因第五數十一除之十二除之爲第六數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲球積之自乘冪開平方得球積

第十三術

橢圓求面積

橢圓廣袤相乘三之四而一爲第一數　四分第一數之一二除之三除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　四分第三數之一二十五乘之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲橢圓面積

第十四術

橢圓蛋體求積

廣自乘。以乘袤半之。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲橢圓蛋體積。

第十五術

橢圓桶體求積

廣袤相乘。以乘高三之。四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲橢圓桶積。

第十六術

橢圓尖錐求積

廣袤相乘。以乘高四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲橢圓尖錐積。

第十七術

倍上袤下袤從之。亦倍下袤上袤從之。各以其廣乘之。併以乘高八而一。爲第一數。四分第一數之一二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲橢圓臺積。

測圓密率卷第二

第一術

弧背求正弦

弧背爲第一數正弧背自乘乘第一數半徑冪除之二除之三除之爲第二數負弧背自乘乘第二數半徑冪除之四除之五除之爲第三數正弧背自乘乘第三數半徑冪除之六除之七除之爲第四數負順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求正弦

第二術

弧背求正矢

弧背自乘乘第一數半徑冪除之二除之爲第一數正弧背自乘乘第一數半徑冪除之三除之四除之爲第二數負弧背自乘乘第二數半徑冪除之五除之六除之爲第三數正弧背自乘乘第三數半徑冪除之七除之八除之爲第四數負順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求正矢

第三術

正弦求弧背

正弦爲第一數正弦自乘乘第一數半徑冪除之二除之三除之爲第二數正弦自乘乘第二數半

徑冪除之。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。正弦自乘。乘第三數。半徑冪除之。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得所求弧背。

第四術

正矢求弧背

矢乘圓徑。爲第一數。倍矢乘第一數。半徑除之。三除之。四除之。爲第二數。半徑除之。四乘之。五除之。六除之。爲第三數。倍矢乘第三數。半徑除之。九乘之。七除之。八除之。爲第四數。倍矢乘第四數。半徑除之。十六乘之。九除之。十除之。爲第五數。倍矢乘第五數。半徑除之。二十五乘之。十一除之。十二除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲弧背之自乘冪。開平方。得所求弧背。

以上四術。俱本杜德美氏。以後續增。

第五術

弦矢求弧背

矢自乘。正弦除之。倍之。三除之。爲第一數。正。矢自乘。乘第一數。正弦冪除之。一乘之。五除之。爲第二數。負。矢自乘。乘第二數。正弦冪除之。三乘之。七除之。爲第三數。正。矢自乘。乘第三數。正弦冪除之。五乘之。九除之。爲第四數。負。矢自乘。乘第四數。正弦冪除之。七乘之。十一除之。爲第五數。正。矢自乘。乘第

五數。正弦冪除之。九乘之。十三除之。爲第六數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。爲弦背差。加正弦。得所求弧背。

第六術

正切求弧背

正切爲第一數。正。正切自乘。乘第一數。半徑冪除之。一乘之。三除之。爲第二數。負。正切自乘。乘第二數。半徑冪除之。三乘之。五除之。爲第三數。正。正切自乘。乘第三數。半徑冪除之。五乘之。七除之。爲第四數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求弧背。

第七術

弧背求正切

弧背爲第一數。弧背自乘。乘第一數。半徑冪除之。三除之。爲第二數。弧背自乘。倍之。乘第二數。半徑冪除之。五除之。爲第三數。弧背自乘。倍之。乘第三數。加一差。見下。半徑冪除之。七除之。爲第四數。弧背自乘。倍之。乘第四數。加二差。見下。半徑冪除之。九除之。爲第五數。弧背自乘。倍之。乘第五數。加三差。見下。半徑冪除之。十一除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得所求正切。

各加差求法

第二數以下。通行自乘。又乘第一數。得各加差。分析如下。第二數自乘。乘第一數。爲一差。第二數

乘第三數倍之又乘第一數爲二差　第二數乘第四數倍之第三數自乘相併又乘第一數爲三差　第二數乘第五數倍之第三數乘第四數倍之相併又乘第一數爲四差　至單位下而止

第八術

弦矢求弧田積

倍矢乘通弦三除之爲第一數正　矢自乘乘第一數正弦冪除之五除之爲第二數正　矢自乘乘第二數正弦冪除之一乘之七除之爲第三數負　矢自乘乘第三數正弦冪除之三乘之九除之爲第四數正　矢自乘乘第四數正弦冪除之五乘之十一除之爲第五數負　矢自乘乘第五數正弦冪除之七乘之十三除之爲第六數正　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求弧田積

第九術

通弦求弧田積

正弦自乘乘通弦半徑除之三除之爲第一數　正弦自乘乘第一數半徑冪除之一乘之二除之三乘之五除之爲第二數　正弦自乘乘第二數半徑冪除之三乘之四除之五乘之七除之爲第三數　正弦自乘乘第三數半徑冪除之五乘之六除之七乘之九除之爲第四數　正弦自乘乘第四數半徑冪除之七乘之八除之九乘之十一除之爲第五數　正弦自乘乘第五數半徑冪除之九乘之十除之十

一乘之。十三除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲弧田積。

第十術

通弧求弧田積

通弧自乘。乘半弧。半徑除之。二除之。三除之。爲第一數。正。通弧自乘。乘第一數。半徑冪除之。四除之。五除之。爲第二數。負。通弧自乘。乘第二數。半徑冪除之。六除之。七除之。爲第三數。正。通弧自乘。乘第三數。半徑冪除之。八除之。九除之。爲第四數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得弧田積。

第十一術

截球弦矢求截球積

弦折半。即正弦。自乘。三之。加矢冪。又以矢乘之。二而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。四分第四數之一。四十九乘之。八除之。九除之。爲第五數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得截球積。

第十二術

截球矢求截球積

矢減圓半徑。又加圓徑。以矢自乘。乘之爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併爲截球積。

第十三術

截球弦求截球積

弦折半。（即正弦。）自乘。復自乘。半徑除之。三之。四而一。爲第一數。正弦自乘。乘第一數。半徑冪除之。一乘之。二除之。四乘之。六除之。爲第二數。正弦自乘。乘第二數。半徑冪除之。三乘之。四除之。六乘之。八除之。爲第三數。正弦自乘。乘第三數。半徑冪除之。五乘之。六除之。八乘之。十除之。爲第四數。正弦自乘。乘第四數。半徑冪除之。七乘之。八除之。十乘之。十二除之。爲第五數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。爲又第一數。四分又第一數之一。二除之。三除之。爲又第二數。四分又第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲又第三數。四分又第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲又第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得截球積。

第十四術

截球腰鼓求積

腰徑自乘。三之。截高自乘。減之。又以截高乘之。四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲

第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得鼓形積。

第十五術

截球鼓形面徑截高求積

面徑自乘。三之。截高自乘。倍之。相併。乘截高。四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得鼓形積。

第十六術

圜內各形之一邊。求圜外各形之一邊。

圜內邊爲第一數。邊自乘。乘第一數。圜徑冪除之。一乘之。二除之。爲第二數。邊自乘。乘第二數。圜徑冪除之。三乘之。四除之。爲第三數。邊自乘。乘第三數。圜徑冪除之。五乘之。六除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。爲圜外邊。

第十七術

圜外各形之一邊。求圜內各形之一邊。

圜外邊爲第一數。正。邊自乘。乘第一數。圜徑冪除之。一乘之。二除之。爲第二數。負。邊自乘。乘第二數。

圓徑冪除之。三乘之。四除之。爲第三數。正。　邊自乘。乘第三數。圓徑冪除之。五乘之。六除之。爲第四數。負。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求圓內邊。

第十八術

圓內幾等邊形積。求圓外同式形積。

圓內積爲第一數。　倍積自乘。乘第一數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。一乘之。四除之。爲第二數。　倍積自乘。乘第二數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。三乘之。六除之。爲第三數。　倍積自乘。乘第三數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。五乘之。八除之。爲第四數。　倍積自乘。乘第四數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。七乘之。十除之。爲第五數。　順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併。得圓外同式形積。

第十九術

圓外幾等邊形積。求圓內同式形積。

圓外積爲第一數。正。　積自乘。乘第一數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。爲第二數。負。　積自乘。乘第二數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。爲第三數。正。　積自乘。乘第三數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。爲第四數。負。　積自乘。乘第四數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。爲第五數。正。　順是以下。皆如是遞求至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求圓內同式形積。

第二十術

圓內幾等邊形面積求圓面積

圓內積爲第一數倍積自乘乘第一數半徑冪除之邊數冪除之半徑冪又除之二除之三除之爲第二數倍積自乘乘第二數半徑冪除之邊數冪除之半徑冪又除之九乘之四除之五除之爲第三數倍積自乘乘第三數半徑冪除之邊數冪除之半徑冪又除之二十五乘之六除之七除之爲第四數順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得所求圓面積

第二十一術

圓外幾等邊形面積求圓面積

圓外積爲第一數正積自乘乘第一數半徑冪除之邊數冪除之半徑冪又除之一乘之三除之爲第二數負積自乘乘第二數半徑冪除之邊數冪除之半徑冪又除之三乘之五除之爲第三數正積自乘乘第三數半徑冪除之邊數冪除之半徑冪又除之五乘之七除之爲第四數負順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求圓面積

測圓密率卷第三

第一術

有大弧矢。求幾分弧之一小弧矢。

分母自乘。減一。乘第一數。又倍第一數乘之。半徑除之。三除之。四除之。爲第二數。分母自乘。四之。減一。乘第二數。又倍第一數乘之。半徑除之。五除之。六除之。爲第三數。分母自乘。九之。減一。乘第三數。又倍第一數乘之。半徑除之。七除之。八除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得所求小弧矢。

第二術

有幾分弧之一小弧矢。求大弧矢。

分母自乘。乘矢。爲第一數。正。分母自乘。減一。乘第一數。倍矢乘之。半徑除之。三除之。四除之。爲第二數。負。分母自乘。減四。乘第二數。倍矢乘之。半徑除之。五除之。六除之。爲第三數。正。分母自乘。減九。乘第三數。倍矢乘之。半徑除之。七除之。八除之。爲第四數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求大弧矢。

此術以一二三四各數自乘。與分母自乘相減。減盡卽止。無次數。

第三術

有大弧正弦。求幾分弧之一小弧正弦。

分母除正弦。爲第一數。分母自乘減一。乘第一數。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。二除之。三除之。爲第二數。分母自乘九之。減一。乘第二數。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。四除之。五除之。爲第三數。分母自乘二十五之。減一。乘第三數。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得所求小弧正弦。

第四術

有幾分弧之一小弧正弦。求大弧正弦。

分母乘正弦。爲第一數。正。分母自乘減一。乘第一數。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。二除之。三除之。爲第二數。負。分母自乘減九。乘第二數。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。四除之。五除之。爲第三數。正。分母自乘減二十五。乘第三數。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。六除之。七除之。爲第四數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求大弧正弦。

此術以一三五七九各奇數自乘。與分母自乘相減。分母奇者。減盡卽止。無次數。分母偶者。不足減。卽反減。正負不復相間。

以上四術。本董方立氏。

第五術

有大弧正弦求幾分弧之一小弧矢

分母除正弦得數又自乘半徑除之二除之爲第一數分母自乘四之減一乘第一數又倍第一數乘之半徑除之三除之四除之爲第二數分母自乘十六之減一乘第二數又倍第一數乘之半徑除之五除之六除之爲第三數分母自乘三十六之減一乘第三數又倍第一數乘之半徑除之七除之八除之爲第四數順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得所求小弧矢

第六術

有幾分弧之一小弧正弦求大弧矢

正弦自乘半徑除之分母自乘減一乘之二除之爲第一數正分母自乘減四乘第一數正弦自乘乘之半徑冪除之三除之四除之爲第二數負分母自乘減十六乘第二數正弦自乘乘之半徑冪除之五除之六除之爲第三數正分母自乘減三十六乘第三數正弦自乘乘之半徑冪除之七除之八除之爲第四數負順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求大弧矢

此術以二四六八十各偶數自乘與分母自乘相減分母偶者減盡即止無次數分母奇者不足減即反減爾後正負皆相從不相間

第七術

有大弧矢求幾分弧之一小弧正弦

分母自乘以除倍矢爲第一數　分母自乘減四乘第一數又以第一數乘之半徑除之三除之四除之爲第二數　分母自乘四之減四乘第二數又以第一數乘之半徑除之五除之六除之爲第三數　分母自乘九之減四乘第三數又以第一數乘之半徑除之七除之八除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併乘半徑開平方得所求小弧正弦

第八術

有幾分弧之一小弧矢求大弧正弦

分母自乘乘倍矢爲第一數正　分母自乘四之減一乘第一數倍矢乘之半徑除之三除之四除之爲第二數負　分母自乘四之減四乘第二數倍矢乘之半徑除之五除之六除之爲第三數正　分母自乘四之減九乘第三數倍矢乘之半徑除之七除之八除之爲第四數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數以半徑乘之開平方得所求大弧正弦

此術以一二三四五各數自乘與分母自乘四之相減減盡即止無次數

第九術

有大弧正切求幾分弧之一小弧正弦

分母倍正切爲第一數正　分母自乘倍之加一乘第一數又以第一數自乘乘之半徑冪除之二除之

三除之爲第二數負　分母自乘十八之加一乘第二數又以第一數自乘乘之半徑冪除之減一差見下四除之五除之爲第三數正　分母自乘五十之加一乘第三數又以第一數自乘乘之半徑冪除之減二差見下六除之七除之爲第四數負　分母自乘九十八之加一乘第四數又以第一數自乘乘之半徑冪除之減三差見下八除之九除之爲第五數正　分母自乘一百六十二之加一乘第五數又以第一數自乘乘之半徑冪除之減四差見下十除之十一除之爲第六數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求小弧正弦

各減差求法

正切自乘得數復自乘半徑冪除之爲乘法　乘法乘第一數半徑冪除之一乘之二乘之爲一差　乘法乘第二數半徑冪除之三乘之四乘之爲二差　乘法乘第三數半徑冪除之五乘之六乘之爲三差　乘法乘第四數半徑冪除之七乘之八乘之爲四差　如是遞求至單位下而止

第十術

有幾分弧之一小弧正切求大弧正弦

分母乘正切爲第一數正　分母自乘加二乘第一數正切自乘乘之半徑冪除之二除之三除之爲第二數負　分母自乘加十八乘第二數減一差見下正切自乘乘之半徑冪除之四除之五除之爲第三數正　分母自乘加五十乘第三數減二差見下正切自乘乘之半徑冪除之六除之七除之爲第四數

負。分母自乘加九十八。乘第四數。減三差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。八除之。九除之。爲第五數。正。分母自乘。加一百六十二。乘第五數。減四差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。十除之。十一除之。爲第六數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求大弧正弦。

各減差求法

正切自乘。乘第一數。半徑冪除之。一乘之。二乘之。爲一差。正切自乘、乘第二數。半徑冪除之。三乘之。四乘之。爲二差。正切自乘。乘第三數。半徑冪除之。五乘之。六乘之。爲三差。正切自乘。乘第四數。半徑冪除之。七乘之。八乘之。爲四差。如是遞求至單位下而止。

第十一術

有大弧正切。求幾分弧之一小弧矢。

正切自乘。半徑除之。分母冪除之。二除之。爲第一數。正。分母自乘。八之。加一。乘第一數。又倍第一數乘之。半徑除之。三除之。四除之。爲第二數。負。分母自乘。三十二之。加一。乘第二數。又倍第一數乘之。半徑除之。減一差。見下。五除之。六除之。爲第三數。正。分母自乘。七十二之。加一。乘第三數。又倍第一數乘之。半徑除之。減二差。見下。七除之。八除之。爲第四數。負。分母自乘。百二十八之。加一。乘第四數。又倍第一數乘之。半徑除之。減三差。見下。九除之。十除之。爲第五數。正。分母自乘。二百之。加一。乘第五數。又倍第一數乘之。半徑除之。減四差。見下。十一除之。十二除之。爲第六數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。

乃併諸正數。減諸負數。得所求小弧矢。

各減差求法

正切自乘。得數。又自乘。半徑冪除之。爲乘法。乘法乘第一數。半徑冪除之。二乘之。三乘之。爲一差。乘法乘第二數。半徑冪除之。四乘之。五乘之。爲二差。乘法乘第三數。半徑冪除之。六乘之。七乘之。爲三差。乘法乘第四數。半徑冪除之。八乘之。九乘之。爲四差。如是遞求至單位下而止。

第十二術

有幾分弧之一小弧正切。求大弧矢。

分母乘正切。得數。又自乘。半徑除之。二除之。爲第一數。正。分母自乘。加八。乘第一數。正切自乘、乘之、半徑冪除之。三除之。四除之。爲第二數。負。分母自乘。加三十二。乘第二數。減一差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。五除之。六除之。爲第三數。正。分母自乘。加七十二。乘第三數。減二差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。七除之。八除之。爲第四數。負。分母自乘。加百二十八。乘第四數。減三差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。九除之。十除之。爲第五數。正。分母自乘。加二百。乘第五數。減四差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。十一除之。十二除之。爲第六數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求大弧矢。

各減差求法

正切自乘。乘第一數。半徑冪除之。二乘之。三乘之。爲一差。　正切自乘。乘第二數。半徑冪除之。四乘之。五乘之。爲二差。　正切自乘。乘第三數。半徑冪除之。六乘之。七乘之。爲三差。　正切自乘。乘第四數。半徑冪除之。八乘之。九乘之。爲四差。　如是遞求至單位下而止。

第十三術

有大弧正弦。求幾分弧之一小弧正切。

分母除正弦。爲第一數。　分母自乘。加二。乘第一數。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。二除之。三除之。爲第二數。　分母自乘。九之。加二。乘第二數。加一差見下。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。四除之。五除之。爲第三數。　分母自乘。二十五之。加二。乘第三數。加二差見下。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。六除之。七除之。爲第四數。　分母自乘。四十九之。加二。乘第四數。加三差見下。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。八除之。九除之。爲第五數。　分母自乘。八十一之。加二。乘第五數。加四差見下。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。十除之。十一除之。爲第六數。　順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併。得所求小弧正切。

各加差求法

第一數自乘再乘。半徑冪除之。倍之。爲一差。　第一數自乘。乘第二數。三之。半徑冪除之。倍之。爲二差。　第一數自乘。乘第三數。第二數自乘。乘第一數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。爲三差。　第一數

自乘。乘第四數。三之。第一數乘第二數。又乘第三數。六之。第二數自乘再乘。相併。半徑冪除之。倍之。爲四差。如是遞求至單位下而止。

第十四術

有幾分弧之一小弧正弦。求大弧正切。

分母乘正弦。爲第一數。分母自乘。倍之。加一。乘第一數。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。二除之。三除之。爲第二數。分母自乘。倍之。加九。乘第二數。加一差見下。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。四除之。五除之。爲第三數。分母自乘。倍之。加二十五。乘第三數。加二差見下。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。六除之。七除之。爲第四數。分母自乘。倍之。加四十九。乘第四數。加三差見下。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。八除之。九除之。爲第五數。分母自乘。倍之。加八十一。乘第五數。加四差見下。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。十除之。十一除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併。得所求大弧正切。

各加差求法

第一數自乘再乘。半徑冪除之。倍之。分母自乘、乘之。爲一差。第一數自乘、乘第二數。三之。半徑冪除之。倍之。分母自乘、乘之。爲二差。第一數自乘。乘第三數。第二數自乘、乘第一數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。分母自乘、乘之。爲三差。第一數自乘、乘第四數。三之。第一數乘第二數。又乘第三數。六之。第二數自乘再乘。相併。半徑冪除之。倍之。分母自乘、乘之。爲四差。如是遞求至單位下而止。

第十五術

有大弧矢求幾分弧之一小弧正切

分母自乘以除倍矢爲第一數　分母自乘加八乘第一數又以第一數乘之半徑除之三除之四除之爲第二數　分母自乘四之加八乘第二數加一差見下第一數乘之半徑除之五除之六除之爲第三數　分母自乘九之加八乘第三數加二差見下第一數乘之半徑除之七除之八除之爲第四數　分母自乘十六之加八乘第四數加三差見下第一數乘之半徑除之九除之十除之爲第五數　分母自乘二十五之加八乘第五數加四差見下第一數乘之半徑除之十一除之十二除之爲第六數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併乘半徑爲小弧正切之自乘冪平方開之得所求小弧正切

各加差求法

第一數自乘半徑除之六之爲一差　第一數乘第二數倍之半徑除之六之爲二差　第一數乘第三數倍之第二數自乘相併半徑除之六之爲三差　第一數乘第四數第二數乘第二數相併倍之半徑除之六之爲四差　如是遞求至單位下而止

第十六術

有幾分弧之一小弧矢求大弧正切

分母自乘乘倍矢爲第一數　分母自乘八之加一乘第一數倍矢乘之半徑除之三除之四除之爲第

二數。分母自乘八之。加四乘第二數。加一差。見下。倍矢乘之。半徑除之。五除之。六除之。爲第三數。分母自乘八之。加九乘第三數。加二差。見下。倍矢乘之。半徑除之。七除之。八除之。爲第四數。分母自乘八之。加十六乘第四數。加三差。見下。倍矢乘之。半徑除之。九除之。十除之。爲第五數。分母自乘八之。加二十五乘第五數。加四差。見下。倍矢乘之。半徑除之。十一除之。十二除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併乘半徑。爲大弧正切之自乘冪。平方開之。得所求大弧正切。

各加差求法

第一數自乘。半徑除之。分母自乘、乘之。六之。爲一差。第一數乘第二數。倍之。半徑除之。分母自乘、乘之。六之。爲二差。第一數乘第三數。倍之。第二數自乘。相併。半徑除之。分母自乘、乘之。六之。爲三差。第一數乘第四數。第二數乘第三數。相併。倍之。半徑除之。分母自乘、乘之。六之。爲四差。如是遞求至單位下而止。

第十七術

有大弧正切。求幾分弧之一小弧正切。

分母除正切。爲第一數。正。分母自乘。減一。乘第一數。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。三除之。爲第二數。負。分母自乘。三之。減二。乘第二數。又以第一數自乘、乘之。半徑冪除之。五除之。爲第三數。正。分母自乘。五之。減二。乘第三數。又以第一數自乘、乘之。減一差。見下。半徑冪除之。七除之。爲第四數。負。分

母自乘七之減二乘第四數又以第一數自乘乘之減二差見下半徑冪除之九除之爲第五數正分母自乘九之減二乘第五數又以第一數自乘乘之減三差見下半徑冪除之十一除之爲第六數負順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求小弧正切

各減差求法

第二數自乘乘第一數爲一差第二數乘第三數倍之又乘第一數爲二差第二數乘第四數倍之第三數自乘相併又乘第一數爲三差第二數乘第五數第三數乘第四數相併倍之又乘第一數爲四差如是遞求單位下而止

第十八術

有幾分弧之一小弧正切求大弧正切

分母乘正切爲第一數分母自乘減一乘第一數正切自乘乘之半徑冪除之三除之爲第二數分母自乘倍之減三乘第二數正切自乘乘之半徑冪除之五除之爲第三數分母自乘倍之減五乘第三數正切自乘乘之加一差見下半徑冪除之七除之爲第四數分母自乘倍之減七乘第四數正切自乘乘之加二差見下半徑冪除之九除之爲第五數分母自乘倍之減九乘第五數正切自乘乘之加三差見下半徑冪除之十一除之爲第六數順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得所求大弧正切

各加差求法

第二數自乘、乘第一數.爲一差.　第二數乘第三數.倍之.又乘第一數.爲二差.　第二數乘第四數.倍之.第三數自乘.相併.又乘第一數.爲三差.　第二數乘第五數.第三數乘第四數.相併.倍之.又乘第一數.爲四差.　如是遞求至單位下而止.

橢圜正術

新法盈縮遲疾。皆以橢圜立算。而取徑紆回。布算繁重。且皆係借算。非正術也。茲編法歸簡易。得數較密。于用對數爲尤便。

第一術

以角求積

設有實引角若干度。求橢圜面積、爲平引。

求借角

所有率　半徑加兩心差。　半徑減兩心差。

所求率　半徑減兩心差。　半徑加兩心差。

今有數　盈曆半實引正切。　縮曆半實引正切。

求得數　半借角正切。　半借角正切。

半借角度。與半實引角度相減。得半較角。

求借積

所有率　兩心差。

所求率　小半徑。
今有數　半較角正切。
求得數　借積度正弦。盈初縮末。內弧。
縮初盈末。外弧。

求積差

所有率　半徑。
所求率　借積度正弦。
今有數　盈縮大差度。兩心差乘半周天度。以圓周率除之。得盈縮大差度。
求得數　積差度。
積差度加減借積度。盈減。縮加。得橢圓面積度。

第二術

以積求角

設有平引面積若干度。求實引角度。

求借角

所有率　半徑減兩心差。　半徑加兩心差。
所求率　半徑加兩心差。　半徑減兩心差。

今有數　盈曆半平引正切。　縮曆半平引正切。
求得數　半借角正切。　半借角正切。
半借角度。與半平引度相減。得半較角。倍之爲較角。

求借積
所有率　兩心差。
所求率　小半徑。
今有數　半較角正切。
求得數　借積度正弦。盈初縮末。內弧。縮初盈末。外弧。

求積較
所有率　半徑。
所求率　借積度正弦。
今有數　盈縮大差度。
求得數　借積差度。
借積度。加減借積差度。盈減。縮加。與平引相減。得積較。平引大則正。小則負。

求借邊

所有率　較角正弦.
所求率　平引正弦.
今有數　倍兩心差.
求得數　借邊.

求實引角

所有率　借邊自乘.
所求率　大半徑乘小半徑.
今有數　積較.
求得數　角較度.
角較度加減借角度.積較正則減.負則加.得實引角.

遲疾曆補法

求月孛差

所有率　最大兩心差.
所求率　最小兩心差.
今有數　月孛距日正切.

求得數　半較角正切
月孛距日減半較角得月孛差
月孛差加減月引得平引
求兩心差
所有率　月孛差正弦
所求率　月孛距日倍度正弦
今有數　大小兩心差半較
求得數　兩心差
以兩心差爲餘弦求其正弦爲小半徑乃依前法求之
日躔用對數法
以兩心差爲餘弦檢表得度取其正弦對數（即小半徑對數）與餘弦對數（即兩心差對數）相減爲第一對數較
又半其度取正切餘切兩對數相減爲第二對數較
半徑對數減兩心差對數又減眞數四之對數爲第三對數較
圓周率對數減半象限十六萬二千秒對數加第三對數較爲第四對數較
第一對數較加第三對數較爲第五對數較

以角求積

半實引度正切對數加減第二對數較（盈縮加減）檢正切對數表得度與半實引度相減得半較角

半較角正切對數加第一對數較檢正弦對數表得借積度（盈初縮末內弧縮初盈末外弧）

借積度正弦對數減第四對數較檢對數表得借積差

借積差加減借積度（縮加盈減）與平引相減得積較（平引大則正小則負）

以積求角

半平引度正切對數加減第二對數較（盈縮減加）檢正切對數表得半借角倍之爲借角

半借角與半平引度相減得半較角倍之爲較角

半較角正切對數加第一對數較檢正弦對數表得借積度（盈初縮末內弧縮初盈末外弧）

借積度正弦對數減第四對數較檢對數表得借積差

借積差加減借積度（縮加盈減）與平引相減得積較（平引大則正小則負）

平引度正弦對數減較角正弦對數餘倍之又減積較對數餘以轉減第五對數較檢對數表得角

較秒角較秒加減借角（積較正則加負則減）得實引角

半實引角正切對數加減第二對數較（盈縮減）檢正切對數表得度倍之爲借角與實引角相減爲較角

兩心差對數加眞數二之對數又加借角正弦對數內減較角正弦對數得日距地心對數

月離用對數法

最大兩心差對數內減最小兩心差對數爲第一對數較
圓周率對數加半徑對數內減半周天對數爲第二對數較
半徑對數內減眞數四之對數爲第三對數較
月孛距日正切對數內減第一對數較得半較角正切對數
月孛距日減半較角得月孛差
月孛差加減月引（孛距日過象限則加否則減）得平引半之爲半平引度
倍月孛距日正弦對數加兩心差半較對數內減月孛差正弦對數得兩心差對數
以兩心差對數檢餘弦對數表得度半之爲半弧
又檢其正弦對數內減兩心差對數爲第四對數較
半弧之正弦餘弦兩對數相減倍之爲第五對數較
以兩心差對數減第二對數較爲第六對數較
第三對數較加第四對數較減兩心差對數爲第七對數較
半平引度正切對數加減第五對數較（疾加遲減）檢正切對數表得半借角度倍之爲借角
半借角與半平引度相減得半較角倍之爲較角

半較角正切對數。加第四對數較。檢正弦對數表。得借積度。疾初遲末。內弧。遲初疾末。外弧。

借積度正弦對數。減第六對數較。檢對數表。得借積差秒。

借積差秒。加減借積度。疾減。遲加。與平引相減。得積較。平引大則正。小則負。

平引度正弦對數。減較角正弦對數。餘倍之。又減積較對數。餘以轉減第七對數較。檢對數表得角較秒。角較。加減借角。積較正則加。負則減。得實引角。半之。爲半實引角。

半實引角正切對數。加減第五對數較。疾減。遲加。檢正切對數表。得度。倍之。爲借角。與實引角相減。爲較角。

兩心差對數。加眞數二之對數。又加借角正弦對數。內減較角正弦對數。得月距地心對數。

依後編法。求諸用數于後。

圓周率對數。一〇四九七一四九八七二七。

半周天。六十四萬八千秒。

對數〇五八一一五七五〇〇五九。

四對數〇〇六〇二〇五九九九一三。

半象限十六萬二千秒。

對數〇五二〇九五一五〇一四五。

日躔

八十九度一分五十四秒.

正弦對數〇九九九九三七九七三〇. 即小半徑.

餘弦對數.〇八二二七八八一一四五三. 即兩心差.

半弧四十四度三十分五十七秒.

正弦對數〇九九九二六五九八一一一.

餘切對數.一〇〇〇七三四〇一八八九.

第一對數較.〇一七七二〇五六八二七七.

第二對數較〇〇〇一四六八〇三七七八.

第三對數較.〇一一七〇〇五八八六三四.

第四對數較.〇六四五七六九三七二一六.

第五對數較.〇二九四二一一五六九一一.

月離

最大兩心差對數.〇八八二四六五八二六七四.

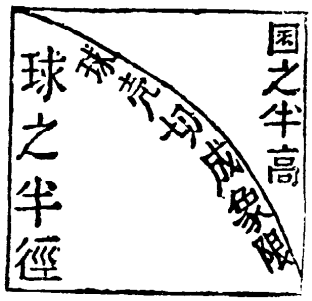
最小兩心差對數.〇八六三六六七九二五一四.

兩心差半較對數.〇八〇六九三五三五四四五.
第一對數較.〇〇一八七九七九〇一六〇.
第二對數較.一四六八五五七四八六六八.
第三對數較.〇九三九七九四〇〇〇八七.

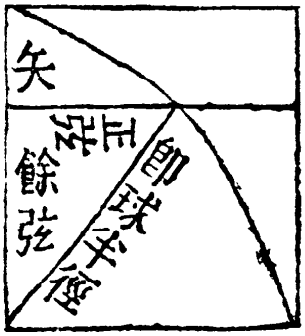
截球解義

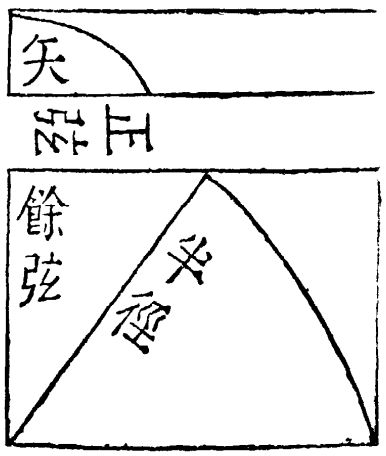
幾何原本謂球與同徑同高之圓圂。其外面皮積等。截球與截圓圂同高。則其外面皮積亦等。而不直抉其所以然。逼檢梅氏諸書。亦未能明釋之也。蓄疑於心、久矣。近讀李淳風九章注。乃得其解。因釋之。以告同志。雖然。以戴東原之善讀古書。而猶謂淳風此注。當有脫誤。甚矣、索解人之難也。今釋幾何原本而淳風之注因是以明。蓋淳風用方。今用圓。其理則無二也。述截球解義。

設如徑與高等之圓圂內容同徑之圓球。此球必居圓圂三之二。何以明之。試將圓圂橫切爲二。則爲扁圓圂。內容半圓球。又將扁圓圂十字直切爲四。則爲圓圂八分之一。內亦容圓球八分之一。此圓圂上下兩平面俱爲圓之一象限。其外之圓立面爲圓圂外面皮八分之一。其湊心兩直立面。本屬圓圂之半徑乘半高。卽球之半徑自乘冪。因球在圓圂內。球殼因直切處切成一象限。是爲球半徑冪內、容一象限。爲此體之湊心立面各一。



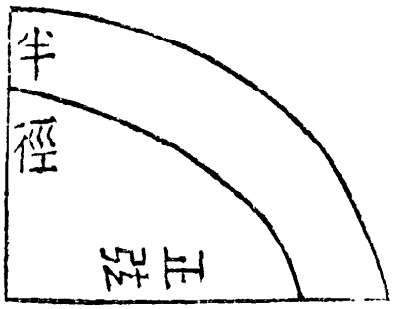
于此立面任意橫截。則皆有正弦有餘弦有矢有半徑。





于此體橫切之去其上截則高爲餘弦

下半截上面截成兩象限一大一小



此下半截上下兩平行面仍爲圓之一象限而上面一象限因有球殼在內界成一小象限其半徑卽所截之正弦正弦者句也餘弦者股也半徑者弦也以句爲半徑作一象限以股爲半徑作一象限兩象限相併作一大象限必以弦爲半徑　句方股方併爲弦方句圓股圓亦併爲弦圓句象限股象限亦併爲弦象限以方圓比例推之其理易見

然則截體上面之大象限（球半徑爲半徑）弦（正弦句爲半徑）內減球殼所界之小象限所餘環積必與餘弦（股）所作小象限（餘弦股爲半徑）等矣

立面一象限自高而下所截餘弦至不齊也上面大象限減小象限之環積亦至不齊也而餘弦爲半徑作象限必與此環積等（此環積總爲弦上象限之較）此無高無下無次乘第四數仍其正負列之爲表根

初表各數正加負減得五十七度十七分四十五秒正矢表根各數正加負減得十度正矢

求全表招差術曰。六十度以內二萬一千六百弧。任指一弧自乘。爲實。十度自乘。爲法。除之。得數。爲乘法。乃置表根一次乘第一數。二次乘第二數。三次乘第三數。四次乘第四數。依正負併減。爲一弧正矢。全表各弧。皆依此術次第求之。六十度以外之弧。減去六十度。餘爲小弧。又以小弧轉減六十度。餘爲中弧。小弧矢加半徑。減去中弧矢。得大弧矢。次第列入全表。

十分弧之一　第一數降二位。第二數降四位。第三數降六位。第四數降八位。依正負併減。

百分弧之一　第一數降四位。第二數降八位。第三數降十二位。第四數降十六位。依正負併減。

千分弧之一　第一數降六位。第二數降十二位。第三數降十八位。第四數降二十四位。依正負併減。

二分弧之一　四除第一數。十六除第二數。六十四除第三數。二百五十六除第四數。除法遞進以四。

三分弧之一　九除第一數。八十一除第二數。七百二十九除第三數。六千五百六十一除第四數。除法。

夫圜之求積。以圜之外面皮積爲底。以半徑爲高。作立方。爲圜之兩倍。球之求積。以球之外面皮積爲底。以半徑爲高。作立方。爲球之三倍。今既知球之三倍圜之兩倍爲相等。則兩立方等矣。又知兩立方之高同以半徑爲高。則其底亦必等矣。

是故球之外面皮積。與圜外面皮積必等。

是故球之中腰大圈乘圓徑。即球之外面皮積。

再就前截體觀之。以球心爲心。依球殼所截上面小象限弧爲界。以半徑周遭割之。剜出一象限錐。此錐以小象限爲底。（此象限以正弦爲半徑。）以餘弦爲高。是爲內錐。

再依前法。將截球殼外圓囷所多之積割出。準前論。知此亦爲一象限錐。此錐以大象限（球半徑爲半徑。）小象限（截球正弦爲半徑。）之面積較爲底。（即餘弦爲半徑所作之象限。）亦以餘弦爲高。是爲外錐。內錐外錐相併。爲一大錐。亦以餘弦爲高。（即原截之高。）而以大象限（球半徑。）爲底。（即原截體之底。）此錐必爲原截體三分之一。（上下兩面平行體與錐體同底同高則錐必居三分之一。）而所餘者。必爲三分之二矣。

圓囷既剜去內錐。割去外錐則所餘爲圓球截積。（空中如碗。外面則上小下大。）必居圓囷三分之二。

求圓囷截積者。囷外面皮截積爲底。半徑爲高。作立方。爲截囷之倍積。求圓球截積者。球外面皮截積爲底。半徑爲高。作立方。爲截球之三倍積。今既知截囷與截球。若三與二。則截囷兩倍之立方。與截球三倍之立方。亦必等矣。又知立方之高。爲相等之半徑。則其底亦不得不等矣。

是故截球之外面皮積。與截囷之外面皮積必等。

是故截球餘弦高。乘球之中周大圈。即截球之外面皮截積。

全球之外面皮積。即圓徑乘周也。半球之外面皮積。即半徑乘周也。截球之外面皮積。即餘弦乘周也。上截球蓋之外面皮積。即矢乘周也。

球徑求積術

徑自乘再乘半之爲第一數。四分第一數之一。又二分去一。三分去二。爲第二數。四分第二數之一。又四分去一。五分去二。爲第三數。四分第三數之一。又六分去一。七分去二。爲第四數。四分第四數之一。又八分去一。九分去二。爲第五數。諸數相併。卽球積。

球徑求球殼積術

徑自乘三之爲第一數。四分第一數之一。又二分去一。三分去二。爲第二數。四分第二數之一。又四分去一。五分去二。爲第三數。諸數相併。卽球外面皮積。

截球餘弦求截球積術

識別得餘弦乘周。又乘半徑。爲截球碗積之三倍。半徑自乘內減餘弦自乘。餘爲正弦自乘。求其圓面。又乘餘弦。爲截球內錐之三倍。兩積相併。爲截球積。

半徑自乘三之。內減餘弦自乘。又以餘弦乘之。爲第一數。四分第一數之一。又二分去一。三分去二。爲第二數。四分第二數之一。又四分去一。五分去二。爲第三數。諸數相併。爲截球積。

截球矢求截球上蓋積

識別得矢乘周。又乘半徑。爲錐積之三倍。矢乘矢徑差。爲正弦冪。求其圓面。乘餘弦。爲內錐之三倍。兩錐相減。餘爲蓋積。

矢減半徑。又加全徑。以矢自乘、乘之。爲第一數。四分第一數之一。又二分去一。三分去二。爲第二數。

四分第二數之一。又四分去一。五分去二。爲第三數。諸數相併。爲截球上蓋積。

附錄橢圓求周術

橢圓求周。無法可馭。借半圓周求之。則有三術。以衰爲徑。求大圓周。及周較。相減。此項梅侶氏之術也。以廣爲徑。求小圓周。及周較。相加。此戴鄂士氏之術也。余亦悟得一術。以橢周爲圓周。求其徑。以求周。即爲橢圓之周。術更直捷。兼可貫三術爲一術。如後方。

堆垛術曰。一爲第一數。一乘三乘第一數。四除之。爲第二數。三乘五乘第二數。九除之。爲第三數。五乘七乘第三數。十六除之。爲第四數。七乘九乘第四數。二十五除之。爲第五數。九乘十一乘第五數。三十六除之。爲第六數。依次列之。爲初表。

招差術曰。廣衰各自乘。相減。四而一。爲乘法。一次乘初表第一數。二次乘第二數。三次乘第三數。四次乘第四數。五次乘第五數。六次乘第六數。仍依次列之。爲表根。

招差又術曰。以衰爲除法。一次除表根第一數。三次除第二數。五次除第三數。七次除第四數。九次除第五數。十一次除第六數。相併。爲衰徑較。以減衰。爲借圓徑。

堆垛又術曰。三因借圓徑爲第一數。四分第一數之一。二分去一。三分去二。爲第二數。四分第二數之一。四分去一。五分去二。爲第三數。四分第三數之一。六分去一。七分去二。爲第四數。四分第四數之一。八分去一。九分去二。爲第五數。四分第五數之一。十分去一。十一分去二。爲第六數。遞求至若

干位相併爲橢圓周

右術分四層。卽用項氏術變通得之。其圖說之詳。已見項氏書中。茲不復贅。若用戴氏術通之。前後三層。均如舊。惟第三層不同。如下。

招差又術曰。以廣爲除法。一次除表根第一數。正。三次除第二數。負。五次除第三數。正。七次除第四數。負。九次除第五數。正。十一次除第六數。負。遞求至若干位。正數相併。內減負數。餘爲廣徑較。以加廣。亦爲借圓徑。

此卽戴氏術變通得之。餘三層皆同前。

若移第四層爲第一層。先以表求大圓周。或以廣求小圓周。後依初表表根及招差又術。各得周較。加減所得並同。卽項戴二君術也。

弧三角拾遺

第一術

知相對之弧角及又一角.

求對角之弧術曰.各取正弦.以今有術入之.

所有率　對所知弧之角正弦

所求率　對所知角之弧正弦

今有數　對所求弧之角正弦

求得數　所求之弧正弦

求得之正弦.係內弧外弧同用之數.其內外兩弧.皆可爲對角之弧.成弧三角者二.

知相對之弧角及又一弧.

求對弧之角術曰.各取正弦.以今有術入之.

所有率　對所知角之弧正弦

所求率　對所知弧之角正弦

今有數　對所求角之弧正弦

求得數　所求之角正弦

求得內角外角共用一正弦皆可爲對弧之角成弧三角形者二

求兩弧三角形之餘角餘弧術曰任以一形之兩弧相加半之曰半總弧相減半之曰半存弧兩角相併半之曰半和角相減半之曰半較角各取其正弦正切互以今有術入之得兩餘弧兩餘角之正切餘切

所有率　半較角正弦　半和角正弦

所求率　半和角正弦　半較角正弦

今有數　半存弧正切　半總弧正切

求得數　半餘弧正切　又形半餘弧正切

所有率　半存弧正弦　半總弧正弦

所求率　半總弧正弦　半存弧正弦

今有數　半較角正切　半和角正切

求得數　半餘角餘切　又形半餘角正切

第二術之一

知一角及角旁兩弧

求對兩弧之兩角術曰。兩弧相加。半之。曰半總弧。相減。半之。曰半存弧。各取其正弦餘弦與半角之餘切。以今有術入之。得兩角半較半和之正切。

所有率	半總弧正弦	半總弧餘弦	所求率	半存弧正弦	半較弧餘弦
今有數	半夾角餘切	半夾角餘切	求得數	半較角正切	半和角正切

半較半和相加。得對大弧之角。相減。得對小弧之角。求對角之弧術曰。既得半和角半較角。任取其正弦餘弦與半總弧半存弧之正切。以今有術入之。得對弧之正切。

所有率	半較角正弦	半較角餘弦	所求率	半和角正弦	半和角餘弦
今有數	半存弧正切	半總弧正切	求得數	半對弧正切	半對弧正切

第二術之一又法

知一角及角旁兩弧。

任以一弧一角求分弧術曰。如正弧三角法。

所有率　圓半徑
所求率　所知之角餘弦
今有數　所用之弧正切
求得數　分弧正切

既得分弧與餘一弧相減得較弧

求對角之弧及對弧之角術曰分弧較弧之正弦餘弦與兩弧之餘弦兩角之餘切皆以今有術入之

所有率　分弧正弦　分弧餘弦
所求率　較弧正弦　較弧餘弦
今有數　原所知角餘切　原所用弧餘弦
求得數　對弧之角餘切　對角之弧餘弦

第二術之二

知一弧及弧端兩角

求對兩角之兩弧術曰兩角相併半之曰半和角相減半之曰半較角各取其正弦餘弦與半弧之正切以今有術入之得兩弧之半總弧半存弧正切

所有率　半和角正弦　半和角餘弦

所求率　半較角正弦　　半較角餘弦
今有數　半弧正切　　半弧正切
求得數　半存弧正切　　半總弧正切
半存弧半總弧相加．得對大角之弧．相減．得對小角之弧．
求對弧之角術曰．既得半存弧半總弧．任取其正弦餘弦與半和角半較角之正切．以今有術入之．得對弧之角餘切．

所有率　半存弧正弦　　半存弧餘弦
所求率　半總弧正弦　　半總弧餘弦
今有數　半較角正切　　半和角正切
求得數　半對角餘切　　半對角餘切

第二術之二又法
知一弧及弧端兩角．
任以一角一弧求分角術曰．如正弧三角法．

所有率　弧餘弦
所求率　圜半徑

今有數　所用之角餘切
求得數　分角正切
既得分角．與餘一角相減．得較角．
求對所用角之弧及對弧之角術曰．分角較角之正弦餘弦．與兩角之餘弦．兩弧之餘切．皆以今有術入之．

所有率　分角正弦　分角餘弦
所求率　較角正弦　較角餘弦
今有數　原所用角餘弦　原所知弧餘切
求得數　對弧之角餘弦　所求之弧餘切

第三術之一

知三弧求三角．

三弧相併半之．曰三弧半總．副置之．減大弧．得大弧較度．副置三弧半總．減次弧．得次弧較度．又副置三弧半總．減小弧．得小弧較度．各取正弦．以今有術分別入之．求對大弧之角．

所有率　次小弧正弦　相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　次小弧餘割相乘

求對小弧之角.

所有率　大次弧正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　大次弧餘割相乘

今有數　大次弧較度正弦相乘

求得數　半小角正弦自乘

所有率　大次弧正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　大次角餘割相乘

今有數　三弧半總小弧較度正弦相乘

求得數　半小角餘弦自乘

第二術之二

知三角求三弧.

三角相併半之.爲三角半和.副置之.減大角.得大角較度.副置三角半和.減次角.得次角較度.副置三角半和.減小角.得小角較度.各取餘弦.分別相乘.以今有術入之.

求對大角之弧.

所有率　次小角正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　次小角餘割相乘

今有數　次小角較度餘弦相乘

求得數　半大弧餘弦自乘

所有率　次小角正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　次小角餘割相乘

今有數　三角半和大角較度餘弦相乘

求得數　半大弧正弦自乘

求對次角之弧。

所有率　大小角正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　大小角餘割相乘

今有數　大小角較度餘弦相乘

求得數　半次弧餘弦自乘

所有率　大小角正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　大小角餘割相乘

今有數　三角半和次角較度餘弦相乘

求得數　半次弧正弦自乘

求對小角之弧.

所有率　大次角正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　大次角餘割相乘

今有數　大次角較度餘弦相乘

求得數　半小弧餘弦自乘

所有率　大次角正弦相乘　圜半徑自乘

所求率　圜半徑自乘　大次角餘割相乘

今有數　三角半和小角較度餘弦相乘

求得數　半小弧正弦自乘

以上各術皆可用對數.以加減代乘除.以加倍代自乘.以折半代開方.以所有率所求率之對數較.加減今有數之對數.即求得數之對數.比之舊術.簡易數倍.

朔食九服里差目錄

上卷

辨食限
求定朔
求實朔
求實朔定時
求食甚中準
求食甚中準見食最深州郡里差
求食甚中準見食幾分各州郡里差
求朔時見食最深州郡里差
求朔前後幾刻見食最深州郡里差
求午正見食最深州郡里差
求某時刻見食最深州郡里差
求極高若干度見食最深州郡里差

求帶食見食最深兩州郡里差

中卷

求朔時見食幾分州郡里差幷求其食甚分數
求朔前後幾刻見食幾分州郡里差幷求其食甚時刻分數
求某時刻見食幾分州郡里差幷求其食甚時刻分數
求極高若干度見食幾分州郡里差幷求其食甚時刻分數

下卷

求某州郡某時刻見食分數
求某州郡食甚時刻分數幷求其初虧復圓時刻
求某州郡帶食時刻分數
求某時刻帶食幾分兩州郡里差幷求其食甚時刻分數
求帶食最先見初虧最後見復圓兩州郡里差

朔食九服里差卷之上

一辨食限

積年　從道光二十四年甲辰正月朔起算距若干年減一算爲積年

積月　置每歲十二月小餘三六八二六六以積年乘之舉其成數爲積月小餘過百分之五即進一算下求則過百分之九十二方進一算

食限　置積月內減食應十一月小餘〇二二八〇九下求則加滿食周十一月小餘七三七六五棄之餘卽正月距限遞加一月視某月入食限

食限開後

二月小餘三六五二三六以上

三月小餘一三〇〇八五二八以下

八月小餘六〇七五六四七以上

九月小餘三七二四一三九以下

附望食限　置積月內減望食應五月小餘六五三九八四下求則加滿食中五月小餘八六八八二五棄之餘卽正月望距限遞加一月視某月望入食限　食限開後

二月小餘五五六一一七八以上.
三月小餘三一二七〇七一八以下.

二求定朔

朔算　積月內減入食限之月算.下求則加.爲朔算.望算則更加減半算.

平朔　置朔實二十九日五三〇五九.以朔算乘之.內減朔應四日九五〇九四九.下求則加.滿紀法去之.又與紀法六十日相減.下求則不必相減.餘命甲子算外.其小餘.以刻法九十六乘之.卽得平朔時刻.

平朔日引　置日引朔策十萬〇四千七百七十九秒一五九九七七.以朔算乘之.內減日引應十七萬〇七百一十三秒一六六六六.下求則加.滿周天棄之.卽得.

平朔日均　依橢圓正術求之.

平朔月引　置月引朔策九萬二千九百四十秒四一二四四二五.以朔算乘之.內減月引應一百〇一萬六千五百〇〇秒四三三三.下求則加.滿周天棄之.卽得.

平朔月均　依橢圓正術求之.

距弧　兩均同名相減.異名相加.卽得.

定朔日引　置萬分之八百〇八分四八一.以距弧乘之.加減平朔日引.卽得.

定朔月引　置萬分之一萬〇七百一十七分一三二八．以距弧乘之．加減平朔月引．即得．

定朔日均　並同上法．

定朔月均　置萬分之八百五十一分九五九二九．以定朔距弧乘之．即得．

定朔距弧　置萬分之八百一十七分四四．以定朔日均乘之．即得．

交周差　置交周朔策一十一萬〇四百一十三秒九二四四．以朔算乘之．滿周天棄之．餘以減交周

正交平均　應二十四萬五千〇七十一秒五九二八九．下求則加．又以交周差加減之．又以正交平均加減之．即得．

實交周　實交周不及半周．爲陰曆．過半周者．去半周．爲陽曆．又視陰陽曆不及象限．爲交後．過象限者．以減半周．爲交前．入的食限者．必食．

月距交　的食限開後．

陰曆六萬二千八百四十五秒以內．

陽曆二萬一千六百〇五秒以內．

附望食限．不問陰陽曆．恆視月距交四萬一千七百六十九秒以內．爲的食限．

四刻日行　用定朔日引檢太陽實行表。
四刻月行　用定朔月引檢太陰實行表。
定朔時　兩實行相減爲一率。四刻爲二率。定朔距弧爲三率。求得四率爲定朔距時。用加減平朔時刻。卽得。

三求實朔（舊名食甚用時。）

距交等角　月距交餘弦爲一率。半徑爲二率。半黃白大距餘切爲三率。求得距交等角正切。
日月相距　距交等角正弦爲一率。月距交正弦爲二率。黃白大距正弦爲三率。求得日月相距正弦。
實行總較　四刻日行與四刻月行相加爲總。相減爲較。
斜距白道交角　實行總爲一率。實行較爲二率。半黃白大距餘切爲三率。求得差角餘切。差角內減半黃白大距。卽得。
兩經斜距　斜距白道交角正弦爲一率。黃白大距正弦爲二率。四刻日行爲三率。求得兩經斜距。
角較　距交等角內減斜距白道交角。卽得。
朔月距日　半徑爲一率。角較正弦爲二率。日月相距爲三率。求得朔月距日。
實朔距弧　半徑爲一率。角較餘弦爲二率。日月相距爲三率。求得實朔距弧。
實朔時　兩經斜距爲一率。四刻爲二率。實朔距弧爲三率。求得實朔距時。加減定朔時刻。得實朔時。

四求實朔定時

實朔日躔

實朔日赤道經度

實朔日距北極

黃亦二經交角

赤白二經交角

實朔日距地

日半徑

實朔月離

實朔月距地

月半徑

併徑

地平高下差

均數時差

升度時差

實朔定時　並同舊法。

五求食甚中準

戴極高下差　半徑爲一率。日距北極之正弦爲二率。地平高下差爲三率。求得戴極高下差。

戴極見食甚距弧　半徑爲一率。戴極高下差爲二率。赤白二經交角正弦爲三率。求得戴極見食甚距弧。

戴極食甚時　兩經斜距爲一率。四刻爲二率。戴極見食甚距弧爲三率。求得食甚中準距朔時分。

六求食甚中準見食最深州郡里差

白經高弧交角　朔月距日爲一率。戴極見食甚距弧爲二率。半徑爲三率。求得白經高弧交角正切。

高下差　白經高弧交角餘弦爲一率。半徑爲二率。朔月距日爲三率。求得高下差。

日距天頂　地平高下差爲一率。高下差爲二率。半徑爲三率。求得日距天頂正弦。

赤經高弧交角　白經高弧交角。加減赤白二經交角。即得。

半總半存弧　日距北極與日距天頂相加。半之。爲半總弧。相減。半之。爲半存弧。

距午赤道度　半總弧正弦爲一率。半存弧正弦爲二率。半赤經高弧交角餘切爲三率。求得半較角正切。

半總弧餘弦爲一率。半存弧餘弦爲二率。半赤經高弧交角餘切爲三率。求得半和角正切。

半和角內減半較角。即得。

食甚時　距午赤道度變時加減半日卽得
朔時　食甚中準距朔時分加減食甚時卽得
偏東西度　朔時與實朔定時相減得較變度卽得
北極出地度　距午赤道度正弦爲一率日距天頂正弦爲二率赤經高弧交角正弦爲三率求得北極出地餘弦

七求食甚中準見食幾分各州郡里差
南北差　十分日全徑之幾減併徑又加減朔月距日卽得
白經高弧交角　南北差爲一率戴極見食甚距弧爲二率半徑爲三率求得白經高弧交角正切
高下差　白經高弧交角餘弦爲一率半徑爲二率南北差爲三率求得高下差
日距天頂
赤經高弧交角
距午赤道度
偏東西度
北極出地度　並同第六術

八求朔時見食最深州郡里差

日距天頂　地平高下差爲一率。朔月距日爲二率。半徑爲三率。求得日距天頂正弦。

半總半存弧　同第六術。

距午赤道度　半總弧正弦爲一率。半存弧正弦爲二率。半赤白二經交角餘切爲三率。求得半較角正切。半總弧餘弦爲一率。半存弧餘弦爲二率。半赤白二經交角餘切爲三率。求得半和角正切。半和角內減半較角。卽得。

食甚時朔時

偏東西度　並同第六術。

北極出地度　距午赤道度正弦爲一率。日距天頂正弦爲二率。赤白二經交角正弦爲三率。求得北極出地餘弧。

九求朔前後幾刻見食最深州郡里差

九服見食甚總距　地平高下差爲弦。朔月距日爲股。求得句。倍之。得九服見食甚總距。

九服見食甚總時　兩經斜距爲一率。四刻爲二率。九服見食甚總距爲三率。求得九服見食甚總時。逐時逐刻求之。如下諸法。

幾刻距弧　四刻爲一率。兩經斜距爲二率。幾刻爲三率。求得幾刻距弧。

對距弧角　朔月距日爲一率。幾刻距弧爲二率。半徑爲三率。求得對距弧角正切。

幾刻月距日　對距弧角餘弦爲一率．半徑爲二率．朔月距日爲三率．求得幾刻月距日．

日距天頂　地平高下差爲一率．幾刻月距日爲二率．半徑爲三率．求得日距天頂正弦．

赤經高弧交角　對距弧角．加減赤白二經交角．卽得．

距午赤道度

食甚時　並同第六術．

朔時　食甚時．加減遲早幾刻．卽得．

偏東西度

北極出地度　並同第六術．

十求午正見食最深州郡里差

距弧　半徑爲一率．赤白二經交角正切爲二率．朔月距日爲三率．求得午正距朔弧．

日距天頂　地平高下差爲一率．赤白二經交角正割爲二率．朔月距日爲三率．求得日距天頂正弦．

北極出地度　日距天頂．加象限．減日距北極．卽得．

距朔時　兩徑斜距爲一率．四刻爲二率．距弧爲三率．求得距朔時．

朔時　距朔時．加減半日．得朔時．

偏東西度　朔時．與實朔定時相減．得較．變度．卽得．

十一求某時刻見食最深州郡里差

對距弧用角　赤白二經交角正弦爲一率。赤道緯度（日距北極減象限之餘度）正切爲二率。半徑爲三率。求得對距弧用角餘切。

時刻加減角　赤道緯度正弦爲一率。赤白二經交角正切爲二率。半徑爲三率。求得時刻加減角正切。

借弧　半徑爲一率。赤道緯度餘弦爲二率。赤白二經交角餘弦爲三率。求得借弧餘弦。

借角　所設時刻變赤道度與時刻加減角相加減即得。

白經截弧　地平高下差爲一率。朔月距日爲二率。半徑爲三率。求得白經截弧餘弦。

對借弧角　白經截弧正弦爲一率。借角正弦爲二率。借弧正弦爲三率。求得對借弧角正弦。

半和半較角　借角與對借弧角相加半之爲半和角。相減半之爲半較角。

半存弧　借弧與白經截弧相減半之爲半存弧。

北極出地度　半較角正弦爲一率。半和角正弦爲二率。半存弧正切爲三率。求得半北極出地度餘切。

對距弧角　白經截弧正弦爲一率。借角正弦爲二率。北極出地餘弦爲三率。求得對北極距天頂角正弦。以對距弧用角加減對北極距天頂角。得對距弧角。

距弧　半徑爲一率。對距弧角正弦爲二率。九服見食甚總距半之爲三率。求得距弧。

朔時　兩徑斜距爲一率。四刻爲二率。距弧爲三率。求得距時。加減所設時刻。得朔時。

偏東西度　朔時與實朔定時相減得較變度即得

十二求極高若干度見食最深州郡里差

對距弧用角

時刻加減角

借弧

白經截弧　並同第十一術

半和和較度　借弧與白經截弧相併又與北極距天頂相加半之爲半和和度相減半之爲半和較度

對距弧角　借弧正弦乘白經截弧正弦爲一率半徑自乘爲二率半和和度正弦乘半和較度正弦爲三率求得數又開平方爲對北極距天頂半角餘弦以對距弧用角加減對北極距天頂角得對距弧角

食甚時　北極距天頂正弦爲一率對北極距天頂角正弦爲二率白經截弧正弦爲三率求得借角正弦以時刻加減角加減借角得度變時爲食甚時刻

距弧　同第十一術

朔時　同第十一術求得距時加減食甚時即得

偏東西度　同第十一術

十三求帶食見食最深兩州郡里差

白經截弧　同第十一術.

赤經高弧交角　白經截弧.加減赤白二經交角.卽得.

北極出地度　半徑爲一率.赤道緯度餘弦爲二率.赤經高弧交角餘弦爲三率.求得北極出地正弦.

食甚時　赤道緯度正弦爲一率.半徑爲二率.赤經高弧交角正切爲三率.求得赤道度正切.以度變時.卽得.

朔時　兩經斜距爲一率.四刻爲二率.九服見食甚總距半之爲三率.求得距時.加減食甚時.卽得.

偏東西度　同第十一術.

朔食九服里差卷之中

十四求朔時見食幾分各州郡里差幷求其食甚時刻分數

視緯　十分日全徑之幾．與併徑相減．卽得．

南北差　視緯．加減朔月距日卽得．加則食上．減則食下．視緯大則反減．卽日在天頂北．

日距天頂　地平高下差爲一率．半徑爲二率．南北差爲三率．求得日距天頂正弦．

半總半存弧　日距北極．與日距天頂相加．半之．爲半總弧．相減．半之．爲半存弧．

距午赤道度　半總弧正弦爲一率．半存弧正弦爲二率．半赤白二經交角餘切爲三率．求得半較角正切．半總弧餘弦爲一率．半存弧餘弦爲二率．半赤白二經交角餘切爲三率．求得半和角正切．半和角內減半較角．卽得．

朔時　距午赤道度．變時．加減半日．卽得．

偏東西度　朔時與實朔定時相減．得較．變度．卽得．

北極出地　距午赤道度正弦爲一率．日距天頂正弦爲二率．赤白二經交角正弦爲三率．求得北極出地餘弦．

設時　日距赤道北．白經在赤經東．則食甚在朔後．在赤經西．則食甚在朔前．　日距赤道南．白經

在赤經西。則食甚在朔後。在赤經東。則食甚在朔前。乃依其前後。設一時爲設時。

設時距弧　四刻爲一率。設時與朔時相減爲二率。兩經斜距爲三率。求得距弧。

設時赤道度　設時與半日相減。得設時距午變赤道度。

半總半存弧　日距北極與北極距天頂相加。半之爲半總弧。相減。半之爲半存弧。

設時赤經高弧交角　半總弧正弦爲一率。半存弧正弦爲二率。半設時赤道度餘切爲三率。求得半較角正切。半總弧餘弦爲一率。半存弧餘弦爲二率。半設時赤道度餘切爲三率。求得半和角正切。半和角加減半較角。卽得。

設時白經高弧交角　赤白二經交角。加減設時赤經高弧交角。卽得。

設時日距天頂　設時赤經高弧交角正弦爲一率。北極距天頂正弦爲二率。設時赤道度正弦爲三率。求得設時日距天頂正弦。

設時高下差　半徑爲一率。日距天頂之正弦爲二率。地平高下差爲三率。求得設時高下差。

設時視距弧　半徑爲一率。白經高弧交角正弦爲二率。設時高下差爲三率。求得設時東西差。以減設時距弧。得設時視距弧。

視緯較　半徑爲一率。設時白經高弧交角餘弦爲二率。設時高下差爲三率。求得設時南北差。加減朔月距日。爲設時視緯。與原設視緯相減。得視緯較。

差角　視緯較爲一率。視距弧爲二率。半徑爲三率。求得差角餘切。

設時視行　差角正弦爲一率。視緯較爲二率。半徑爲三率。求得設時視行。

食甚視行　半徑爲一率。差角正弦爲二率。原設視緯爲三率。求得食甚視行。

食甚時刻　設時視行爲一率。食甚視行爲二率。設時與朔時相減爲三率。求得食甚距朔時。加減朔時。即得。

食甚分數　半徑爲一率。原設視緯爲二率。差角餘弦爲三率。求得兩心視相距。以減併徑。餘當日全徑十分之幾。即爲食甚幾分。

十五求朔前後幾刻見食幾分各州郡里差幷求其食甚時刻分數

東西差　四刻爲一率。兩經斜距爲二率。幾刻爲三率。求得距弧。即爲東西差。

視緯

南北差　並同第十四術。

白經高弧交角　南北差爲一率。東西差爲二率。半徑爲三率。求得白經高弧交角正切。

高下差　白經高弧交角正弦爲一率。東西差爲二率。半徑爲三率。求得高下差。

日距天頂　地平高下差爲一率。半徑爲二率。高下差爲三率。求得日距天頂正弦。

赤經高弧交角　白經高弧交角。加減赤白二經交角。即得。

半總半存弧　日距北極與日距天頂相加半之爲半總弧相減半之爲半存弧

距午赤道度　半總弧正弦爲一率半存弧正弦爲二率半赤經高弧交角餘切爲三率求得半較角正切半總弧餘弦爲一率半存弧餘弦爲二率半赤經高弧交角餘切爲三率求得半和角正切半和角加減半較角卽得

朔時　距午赤道度變時加減前後幾刻又加減半日卽得

偏東西度　朔時與實朔定時相減得較變度卽得

北極出地　距午赤道度正弦爲一率日距天頂正弦爲二率赤經高弧交角正弦爲三率求得北極出地餘弦

設時　以食甚中準距朔時分爲定在前則向前設在後則向後設

設時距弧

設時赤道度

設時赤經高弧交角

設時白經高弧交角

設時日距天頂

設時高下差

設時視距弧
視緯較
差角
設時視行
食甚視行
食甚分數　並同第十四術.
食甚時刻　設時視行爲一率.食甚視行爲二率.朔前後幾刻.加減設時距朔.爲三率.求得食甚時刻較.加減朔前後幾刻.又加減朔時.卽得.

十六求某時刻見食幾分州郡里差幷求其食甚時刻分數

對距弧用角
時刻加減角
借弧
借角　並同第十一術.
南北差　十分日全徑之幾.減併徑.加減朔月距日.卽得.
白經截弧　地平高平差爲一率.半徑爲二率.南北差爲三率.求得白經截弧之餘弦.

對借弧角

半和半較角

半存弧

北極出地度

對距弧角　並同第十一術.

距弧　對距弧角餘割爲一率.白經截弧正弦爲二率.地平高下差爲三率.求得距弧.

朔時

偏東西度　並同第十一術.

設時　同第十五術.

設時距弧

設時赤道度

設時赤經高弧交角

設時白經高弧交角

設時日距天頂

設時高下差

設時視距弧
視緯較
差角
設時視行
食甚視行
食甚分數　並同第十四術。
食甚時刻　設時視行爲一率。食甚視行爲二率。設時與原時相減爲三率。求得食甚距時。加減原時。即得。

十七求極高若干度見食幾分州郡里差幷求其食甚時刻分數

視緯
南北差　同第十四術。
白經截弧　地平高下差爲一率。半徑爲二率。南北差爲三率。求得白經截弧餘弦。
對距弧用角
時刻加減角
借弧　並同第十一術。

半和和度半和較度

對北極距天頂角

對距弧角　並同第十二術.

借角　北極距天頂正弦爲一率.對北極距天頂角正弦爲二率.白經截弧爲三率.求得借角正弦.

時刻　時刻加減角.與借角相加減.得度.變時.卽得.

距弧　同第十六術.

朔時　同第十六術.求得距時.加減所變時刻.卽得.

偏東西度

設時

設時距弧

設時赤道度

設時赤經高弧交角

設時白經高弧交角

設時日距天頂

設時高下差

設時視距弧

視緯較

差角

設時視行

食甚視行

食甚分數　並同第十四術.

食甚時刻　設時視行爲一率.食甚視行爲二率.設時與前變時刻相減.爲三率.求得時刻較加減前變時刻.卽得.

朔食九服里差卷之下

十八求某州郡某時刻見食分數

某州郡朔時　某州郡偏東西度變時加減實朔定時即得

距弧　四刻爲一率兩經斜距爲二率時刻與朔時相減爲三率求得距弧

距午赤道度　時刻與半日相減得較變度即得

半總半存弧　北極距天頂與日距北極相加半之爲半總弧相減半之爲半存弧

赤經高弧交角　半總弧正弦爲一率半存弧正弦爲二率半距午赤道度餘切爲三率求得半較角正切半總弧餘弦爲一率半存弧餘弦爲二率半距午赤道度餘切爲三率求得半和角正切半和角加減半較角即得

白經高弧交角　赤經高弧交角加減赤白二經交角即得

日距天頂　赤經高弧交角正弦爲一率北極距天頂正弦爲二率距午赤道度正弦爲三率求得日距天頂正弦

高下差　半徑爲一率地平高下差爲二率日距天頂正弦爲三率求得高下差

東西差視距弧　半徑爲一率白經高弧交角正弦爲二率高下差爲三率求得東西差以減距弧即視距

南北差視緯　半徑爲一率。白經高弧交角餘弦爲二率。高下差爲三率。求得南北差。加減朔月距日。即弧。

視緯。

兩心視相距　視緯爲句。視距弧爲股。求得弦。即兩心視相距。

食分　日全徑爲一率。十分爲二率。併徑內減兩心視相距爲三率。求得食分。

十九求某州郡食甚分數時刻幷求其初虧復圓時刻

某州郡朔時　同第十八術。

前設時　任設時刻。

前設時距弧

前設時距午赤道度

前設時赤經高弧交角

前設時白經高弧交角

前設時日距天頂

前設時高下差

前設時南北差

前設時視緯
前設時東西差
前設時視距弧　並同第十八術.
視距視緯差角　視緯爲一率.視距弧爲二率.半徑爲三率.求得視距視緯差角正切.
兩心視相距　視距視緯差角正弦爲一率.半徑爲二率.視距弧爲三率.求得前設時兩心視相距.
後設時　約計食甚時刻.任意設之.
後設時距弧
後設時距午赤道度
後設時赤經高弧交角
後設時白經高弧交角
後設時日距天頂
後設時高下差
後設時南北差
後設時視緯
後設時東西差

後設時視距弧

後設時視距視緯差角

後設時兩心視相距　並同前設時。

對視行角　兩設時視距視緯差角相加減。即得。

視距總較　兩設時兩心視相距。相加爲總。相減爲較。

視行旁小角　視距總爲一率。視距較爲二率。對視行半角餘切爲三率。求得半和角餘切。半和角內減對視行半角。得視行旁小角。

兩設時視行　視行旁小角正弦爲一率。小視相距爲二率。對視行角正弦爲三率。求得兩設時視行。

食甚視行　半徑爲一率。視行旁小角餘弦爲二率。大視相距爲三率。求得食甚視行。

食甚時刻　兩設時視行爲一率。食甚視行爲二率。兩設時相減爲三率。求得距時。以與設時相加減。即得。

食甚分數　半徑爲一率。視行旁小角正弦爲二率。大視相距爲三率。求得食甚視相距。以減併徑。餘當日全徑十分之幾。即爲食甚幾分。

虧復半距　食甚視相距爲句。併徑爲弦。求得股。即初虧復圓半距。

虧復距時　食甚視行爲一率。食甚距時爲二率。初虧復圓半距爲三率。求得初虧復圓距時。

初虧復圓前設時　食甚時刻。加減初虧復圓距時。即得。加得復圓。減得初虧。

其求距弧以下各件。以求前設時兩心視相距。並同前法。如兩心視相距。與併徑等。則前設時即爲眞時。否則再求後設時。

初虧復圓後設時　前設時兩心視相距內。減食甚兩心視相距。爲一率。虧復距時爲二率。前設時兩心視相距。與併徑相減。爲三率。求得距時。以加減前設時。即得。

其求距弧各件。以求兩心視相距。並同前術。如與併徑等。則後設時即眞時。否則再用後法。

初虧復圓眞時　兩設時視相距相減。爲一率。後設時視相距與併徑相減。爲二率。兩設時相減。爲三率。求得距時。加減後設時。即得。

初虧復圓方位角　視距視緯差角。加減白經高弧交角。即得。

二十求某州郡帶食時刻分數

某州郡朔時　同第十八術。

日出入時刻　北極高度正切爲一率。半徑爲二率。赤道緯度正切爲三率。求得距卯酉赤道度正弦。以赤道度變時。加減卯酉。即得。

帶食距弧　四刻爲一率。兩經斜距爲二率。日出入時刻與實朔定時相減。爲三率。求得帶食距弧。

赤經高弧交角　赤道緯度餘弦爲一率。北極高度正弦爲二率。半徑爲三率。求得赤經高弧交角餘弦。

白經高弧交角　赤經高弧交角加減赤白二經交角即得

南北差視緯　半徑爲一率白經高弧交角餘弦爲二率地平高下差爲三率求得南北差加減朔月距日得視緯

東西差視距弧　半徑爲一率白經高弧交角正弦爲二率地平高下差爲三率求得東西差與帶食距弧相減得視距弧

視距視緯差角　視緯爲一率視距弧爲二率半徑爲三率求得視距視緯差角正切

兩心視相距　視距視緯差角正弦爲一率半徑爲二率視距弧爲三率求得帶食兩心視相距

帶食分數　併徑內減兩心視相距餘當日全徑十分之幾即爲帶食幾分

帶食方位角　視距視緯差角加減白經高弧交角即得

二十一求某時刻帶食幾分兩州郡里差幷求其食甚時刻分數

赤道度　日在赤道南恆爲午正前後時刻與半日相減變度日在赤道北恆爲子正前後即以時刻變度（子正前者轉減前一日）

北極高度　赤道度餘弦爲一率半徑爲二率赤道緯度正切爲三率求得北極高度餘切

赤經高弧交角　半徑爲一率赤道緯度正弦爲二率赤道度正切爲三率求得赤經高弧交角正切

白經高弧交角　赤經高弧交角加減赤白二經交角即得

南北差視緯　半徑爲一率。白經高弧交角餘弦爲二率。地平高下差爲三率。求得南北差加減朔月距日。得視緯。

東西差　半徑爲一率。白經高弧交角正弦爲二率。地平高下差爲三率。求得東西差。

兩心視相距　十分日全徑之幾。卽兩心視相距。

視距視緯差角　兩心視相距爲一率。視緯爲二率。半徑爲三率。求得視距視緯差角餘弦。

視距弧　半徑爲一率。視距視緯差角正弦爲二率。兩心視相距爲三率。求得視距弧。

兩實距弧　東西差加減視距弧。各得實距弧。加得一處。減得一處。

朔時　兩經斜距爲一率。四刻爲二率。各實距弧爲三率。各求得距朔時。加減帶食時刻。卽得。

偏東西度　各以朔時與實朔定時相減。得較。變度。卽得。

設時　以帶食時爲前設時。復依第十九術求後設時。

設時距弧

設時距午赤道度

設時赤經高弧交角

設時白經高弧交角

設時日距天頂

設時高下差
設時南北差
設時視緯
設時東西差
設時視距弧
設時視距視緯差角
設時兩心視相距
對視行角
視距總較
視行旁小角
兩設時視行
食甚視行
食甚時刻
食甚分數　並同第十九術

二十二求帶食最先見初虧最後見復圓兩州郡里差

白經高弧交角　地平高下差．加併徑．爲一率．朔月距日爲二率．半徑爲三率．求得白經高弧交角餘弦．

赤經高弧交角　白經高弧交角．加減赤白二經交角．卽得．

最大距弧　半徑爲一率．白經高弧交角正切爲二率．朔月距日爲三率．求得距弧．

最大距時　兩經斜距爲一率．四刻爲二率．最大距弧爲三率．求得最大距時．

北極出地　半徑爲一率．赤道緯度餘弦爲二率．赤經高弧交角餘弦爲三率．求得北極出地正弦．

帶食時刻　半徑爲一率．北極出地餘弦爲二率．赤經高弧交角正弦爲三率．求得距子正赤道度正弦．赤道度變時．爲帶食時刻．

朔時　最大距時．加減帶食時刻．卽得．

偏東西度　朔時與實朔定時相減．得較．變度．卽得．

用表推日食三差

西法步算多資於表。獨日食未列步法。非缺也。今以新法補之。殊爲便捷。餘並與月食同。

求一小時日實行

前後兩時日纏黃道實行相減。得一小時日實行。

求一小時月實行

前後兩時月離白道實行相減。得一小時月實行。

求實行總較

日實行與月實行相加。爲實行總。相減。爲實行較。

求差角

半黃白大距餘切對數。加實行較對數。內減實行總對數。得差角餘切對數。

求斜距黃道交角

半黃白大距。加差角。得斜距黃道交角。

求斜距對數較

一小時三千六百秒對數。加斜距黃道交角正弦對數。內減黃白大距正弦對數。又減一小時月實行對數。得斜距對數較。

求朔緯對數較

半徑對數內減實朔黃白距緯對數得朔緯對數較

求食甚實緯

斜距黃道交角餘弦對數內減朔緯對數較得食甚實緯對數

求食甚距朔時分

斜距黃道交角正弦對數加斜距對數較內減朔緯對數較得食甚距朔時分對數

求食甚用時

實朔時刻加減食甚距朔時分得食甚用時

求半總弧半較弧

日距北極與北極距天頂相加半之爲半總弧相減半之爲半較弧

求正弦對數較

半總弧正弦對數內減半較弧正弦對數得正弦對數較

求餘弦對數較

半較弧餘弦對數內減半總弧餘弦對數得餘弦對數較

求餘割對數較

半徑對數倍之。內減北極距天頂正弦對數。又減平地高下差對數。得餘割對數較。

求設時距午赤道度

設時與十二時相減餘數變赤道度。爲設時距午赤道度。半之。爲半設時距午赤道度。

求設時半較角

半設時距午赤道度餘切對數。內減正弦對數較。得半較角正切對數。

求設時半和角

半設時距午赤道度餘切對數。加餘弦對數較。得半和角正切對數。

求設時赤經高弧交角

半較角加減半和角。（日距北極大於北極距天頂則減小則加）得設時赤經高弧交角。

求設時白經高弧交角

赤經高弧交角。加減赤白二經交角。（白經在赤經東午前加午後減在赤經西反是）得設時白經高弧交角。（限東限西仍之）

求高下差對數較

赤經高弧交角正弦對數。加餘割對數較。內減距午赤道度正弦對數。得高下差對數較。

求設時東西差

白經高弧交角正弦對數。內減高下差對數較。得設時東西差對數。

求設時南北差

白經高弧交角餘弦對數。內減高下差對數較。得設時南北差對數。

求設時視緯

設時南北差與食甚實緯相減。白經高弧交角過象限則相加。得設時視緯。

求設時距分

設時與食甚用時相減。得設時距分。

求設時距弧

設時距分對數。內減斜距對數較。得設時距弧對數。

求設時視距弧

設時距弧。加減設時東西差。在限西者。用時前則加。用時後則減。在限東者反是。得設時視距弧。如以食甚用時爲設時。則無距弧。其東西差。卽視距弧。

求設時視距視緯差角

設時視距弧對數加半徑對數。內減設時視緯對數。得設時視距視緯差角正切對數。

求設時兩心視相距

設時視距弧對數加半徑對數。內減設時視距視緯差角正弦對數。得設時兩心視相距對數。

以上各條。凡食甚用時、食甚近時、食甚眞時、及初虧復圓用時、近時眞時、並同一法。其實皆設時也。故

統以設時冠之。其求三限眞時。並用前後兩設時求之。

求食甚前後兩設時視相距和較

前設時兩心視相距。與後設時兩心視相距相加。爲視距和。相減爲視距較。

求對視行角

前設時視距視緯差角。加減後設時視距視緯差角。（東西同則減異則加）得對視行角。半之。得對視行半角。

求半和角

對視行半角餘切對數。加視距較對數。內減視距和對數。得半和角餘切對數。

求視行旁小角

半和角內減對視行半角。得視行旁小角。

求兩設時視行

對視行角正弦對數。加小視相距對數。內減視行旁小角正弦對數。得兩設時視行對數。

求視行差

視距和對數。加視距較對數。內減兩設時視行對數。得視行差對數。

求食甚眞時視行

兩設時視行。加視行差。半之。得食甚眞時視行。

求食甚眞時距分

兩設時較對數。加眞時視行對數。內減兩設時視行對數。得食甚眞時距分對數。

求食甚眞時兩心視相距

視行旁小角正弦對數。加大視相距對數。內減半徑對數。得食甚眞時兩心視相距對數。

復以食甚眞時爲設時。求其兩心視相距。以考其合否。合則食甚眞時。卽爲定眞時。否則再求視行。以求考定眞時。並如前法。

求初虧復圓前設時

食甚定眞時兩心視相距與併徑相加。爲距徑和。相減爲距徑較。

距徑和對數。加距徑較對數。半之。加定眞時距分對數。內減定眞時視行對數。得初虧復圓前設時距分對數。

求初虧復圓後設時

前設時兩心視相距。與併徑相減。爲距徑較。食甚兩心視相距。與前設時兩心視相距相減。爲視距較。

距徑較對數。加前設時距分對數。內減視距較對數。得後設時距分對數。

求初虧復圓眞時

兩設時相減。爲設時較。兩設時視相距相減。爲視距較。後設時兩心視相距。與併徑相減。爲距徑較。

設時較對數加距徑較對數內減視距較對數得眞時距後設時對數
求方位角
視距視緯差角加減白經高弧交角得方位角

造各表簡法

圜不可量。綴之以方。弧不可比。綴之弦矢。乘除不可省。綴之對數。皆不可無立成。昔人名之曰鈐曰表。皆立成之別名。西法有八綫表。有對數表。萬筭皆從此出。表之用大矣哉。惜其刱造之初。取徑紆徊。布筭繁賾。不示人簡易之方。令學者望洋興歎。如八綫對數一表。至今無人知其立表之根者。不可謂非缺事也。余讀四元玉鑑。究心於垛積招差之法。推之割圜諸術。無所不通。蓋垛積者。遞加數也。招差者。連比例也。合二術以施之。割圜六通四闢。而簡易之法生焉。導源於杜德美氏。發揮於董方立氏。旁推交通於項梅侶氏。戴鄂士氏。李秋紈氏。幾無遺蘊矣。是書集諸家成說。參以管見。簡益求簡。凡五術。以就正有道君子。

第一術造正弦全表

術曰。先設一弧。與半徑等。依堆垛術。求得正負相間各數。爲初表。次置十度弧綫。半徑除之。依招差術。增乘初表各數。爲表根。再任設弧度。以十度除之。又依招差術。增乘表根各數。依正負併減。遍求全表各弧正弦。

識別得圜周率一。圜徑率〇三一八三〇九八八六一八三七九。今設半周百八十度。半徑五十七度二九五七七九五一三。命爲五十七度十七分四十四秒八〇六二四六八。其弧綫與半徑等。

堆垛術曰。半徑爲第一數。正。二除三除第一數。爲第二數。負。四除五除第二數。爲第三數。正。六除七除第三數爲第四數。負。順是以下。皆如是遞求。至單下若干位。分正負列之。爲初表。

識別得圓徑率一。圓周率三一四一五九二六五。以十八除之。得十度弧綫〇一七四五三二九二五。爲表根弧。

招差術曰。十度弧綫。以半徑除之。得數爲乘法。乃置初表一次乘第一數。三次乘第二數。五次乘第三數。七次乘第四數。仍其正負。列之爲表根。

初表各數。正加負減。得五十七度十七分四十五秒正弦。表根各數。正加負減。得十度正弦。

求全表招差術曰。六十度以內二萬一千六百弧。任指一弧。爲實。十度爲法。除之。得數爲乘法。乃置表根一次乘第一數。三次乘第二數。五次乘第三數。七次乘第四數。依正負併減。爲一弧正弦。　全表各弧。皆依此術次第求之。

六十度以外之弧。減去六十度。餘爲小弧。又以小弧轉減六十度。餘爲中弧。中小兩弧正弦相併。爲大弧正弦。次第列入全表。

右一術分爲三層。皆極簡明。不相雜糅。初表以半徑爲弧綫、入筭。故求表根時。以半徑爲除法。表根以十度弧綫、入筭。故求全表時。以十度爲除法。由表根而十分取一、二分取一、三分取一。得由度而分、由分而秒、各正弦。又由秒而二倍之、三倍之、以至千萬倍之。得全表正弦。其立術並同。舉其簡易

明晰者如下。

十分弧之一　第一數降一位。第二數降三位。第三數降五位。第四數降七位。依正負併減。

百分弧之一　第一數降二位。第二數降六位。第三數降十位。第四數降十四位。依正負併減。

千分弧之一　第一數降三位。第二數降九位。第三數降十五位。第四數降二十一位。依正負併減。

二分弧之一　二除第一數。八除第二數。三十二除第三數。百二十八除第四數。除法遞進以四。

三分弧之一　三除第一數。二十七除第二數。二百四十三除第三數。二千一百八十七除第四數。除法遞進以九。

無論若干分弧之一。皆以分母爲法。一次除第一數。三次除第二數。五次除第三數。七次除第四數。

無論二倍弧三倍弧以至若干倍弧。皆以倍數爲乘法。一次乘第一數。三次乘第二數。五次乘第三數。七次乘第四數。

無論若干分弧之幾。皆以分子爲實。分母爲法。除之。得數。爲乘法。一次乘第一數。三次乘第二數。五次乘第三數。七次乘第四數。並同一術。

第二術造正矢全表

術曰。先設一弧。與半徑等。依堆垛術。求得正負相間各數。爲初表。次置十度弧綫、自乘。半徑除之。依招差術。增乘初表各數。爲表根。再任設弧度、自乘。以十度自乘、除之。又依招差術。增乘表根各數。依正負併減。

遍求全表各弧正矢。堆垛術曰。二除半徑。爲第一數。正。三除四除第一數。爲第二數。負。五除六除第二數。爲第三數。正。七除八除第三數。爲第四數。負。順是以下。皆如是遞求。至單下若干位。分正負列之。爲初表。

招差術曰。十度弧綫、自乘。半徑除之。得數。爲乘法。乃置初表。一次乘第一數。二次乘第二數。三次乘第三數。四次乘第四數。仍其正負。列之爲表根。

初表各數。正加負減。得五十七度十七分四十五秒正矢。表根各數。正加負減。得十度正矢。求全表招差術曰。六十度以內二萬一千六百弧。任指一弧自乘、爲實。十度自乘、爲法。除之。得數。爲乘法。乃置表根。一次乘第一數。二次乘第二數。三次乘第三數。四次乘第四數。依正負併減。爲一弧正矢。全表各弧皆依此術次第求之。六十度以外之弧。減去六十度。餘爲小弧。又以小弧轉減六十度。餘爲中弧。小弧矢加半徑減去中弧矢。得大弧矢。次第列入全表。

十分弧之一　第一數降二位。第二數降四位。第三數降六位。第四數降八位。依正負併減。

百分弧之一　第一數降四位。第二數降八位。第三數降十二位。第四數降十六位。依正負併減。

千分弧之一　第一數降六位。第二數降十二位。第三數降十八位。第四數降二十四位。依正負併減。

二分弧之一　四除第一數。十六除第二數。六十四除第三數。二百五十六除第四數。除法遞進以四。

三分弧之一　九除第一數。八十一除第二數。七百二十九除第三數。六千五百六十一除第四數。除

法遞進以九.

無論若干分弧之一.皆以分母自乘爲法.按次數分別除之.

無論二倍弧三倍弧以及若干倍弧.皆以倍數自乘爲乘法.按次數分別乘之.

無論若干分弧之幾.皆以分子自乘爲實.分母自乘爲法.除之.得數.爲乘法.按次數分別乘之.

第三術造正切全表

術曰.先求各數乘法.以乘第一術初表.不分正負.列之爲初表.次置十度弧綫.半徑除之.依招差術.增乘初表各數.爲表根.再任設弧度.以十度除之.又依招差術.增乘表根各數.併之.偏求全表各弧正切.

第一數乘法.一.　第二數乘法.二.　第三數乘法.一六.　第四數乘法.二七二.　第五數乘法.七九三六.　第六數乘法.三五三七九二.　第七數乘法.二二三六八二五六.　第八數乘法.一九〇三七五七三一二.　第九數乘法.二〇九八六五三四二九七六.　第十數乘法.二九〇八八八五一一二八三二.

堆垛術曰.置第一術初表第一數.乘第一乘法.第二數乘第二乘法.第三數乘第三乘法.第四數乘第四乘法.順是以下.皆如是.不分正負.列之爲初表.

招差術曰.十度弧綫.以半徑除之.得數.爲乘法.乃置初表.一次乘第一數.三次乘第二數.五次乘第三數.七次乘第四數.列之爲表根.

求全表招差術曰全表三萬二千四百弧任指一弧爲實十度爲法除之得數爲乘法乃置表根一次乘第一數三次乘第二數五次乘第三數七次乘第四數併之爲一弧正切全表各弧皆依此術次第求之

十分弧之一百分弧之一千分弧之一並如第一術降位併之二分弧之一三分弧之一若干分弧之一並如第一術遞除併之二倍弧三倍弧若干倍弧並如第一術遞乘併之無論若干分弧之幾均如第一術乘除惟有併無減與第一術異

第四術造八綫對數全表

術曰先造弦切對數較一綫表用對數根乘半徑依第二術初表法求得初表之根又以第三術乘法分行乘之不分正負列爲初表次以十度弧綫自乘半徑除之依招差術增乘初表各數爲表根再任設弧度自乘以十度自乘除之又依招差術增乘表根各數徧求全表各弧弦切對數較列爲一綫表依法加減得八綫分別列之爲全表

對數根見第五術

堆垛術曰二除半徑乘對數根爲第一數三除四除第一數爲第二數五除六除第二數爲第三數七除八除第三數爲第四數順是以下皆如是不分正負列之爲初表之根次以第一乘法乘第一數第二乘法乘第二數第三乘法乘第三數第四乘法乘第四數如是徧乘訖不分正負列之爲初表

招差術曰。十度弧綫、自乘。以半徑除之。得數爲乘法。乃置初表。一次乘第一數。二次乘第二數。三次乘第三數。四次乘第四數。不分正負。列之爲表根。

求一綫全表招差術曰。全表三萬二千四百弧。任指一弧自乘、爲實。十度自乘、爲法。除之。得數爲乘法。乃置表根。一次乘第一數。二次乘第二數。三次乘第三數。四次乘第四數。併之。爲一弧弦切對數較。全表各弧。皆依此術次第求之。備列爲一綫表。

十分弧之一。百分弧之一。千分弧之一。並如第二術降位。併之。二分弧之一。三分弧之一。若干分弧之一。並如第二術遞除。併之。二倍弧。三倍弧。若干倍弧。並如第二術遞乘。併之。無論若干分弧之幾。均如第二術。惟有併無減。與第二術異。

識別得正弦正切對數較。即半徑餘弦對數較。亦即半徑正割對數較。亦即餘切餘割對數較。又即通弧通弦倍弧正弦對數較。又即外弧通弦倍弧大矢對數較。又即圜徑與外弧通弦對數較。

總名曰股弦對數較

餘弦餘切對數較。即半徑正弦對數較。亦即半徑餘割對數較。亦即正切正割對數較。又即外弧通弦倍弧正弦對數較。又即通弧通弦倍弧正矢對數較。又即圜徑與通弧通弦對數較。總名曰句弦對數較。

又識別得半弧弦切對數較。加本弧正弦對數。即本弧通弦對數。半弧弦切對數較。加本弧大矢對數。即外弧通弦對數。半弧弦切對數較。倍之。加本弧大矢對數。即圓徑對數。半徑對數。加二之對數。正弦對數。倍之。爲正矢大矢兩對數之和。

求八綫術曰。檢一綫表。取本弧弦切對數較。以減半徑對數。得餘弦對數。象限內減本弧爲餘弧。檢一綫表。取其弦切對數較。以減半徑對數。得正弦對數。加弦切對數較。得正切對數。半徑對數。加弦切對數較。得正割對數。半徑對數。倍之。內減正切對數。得餘切對數。餘切對數。加弦切對數較。得餘割對數。本弧折半爲半弧。檢一綫表。取其弦切對數較。倍之。以減圓徑對數。得大矢對數。正弦對數倍之。內減大矢對數。得正矢對數。餘弦對數倍之。內減餘弧大矢對數。得餘矢對數。

加減所得。八綫已全。造全表者。即此已足。惟一綫表。既備八綫之用。即不造全表。亦無不可。

第五術造對數全表

術曰。先求對數根。設長三闊一之長方積。取十分之一爲第一小方長。（長折半。闊十之二。）其長闊和、一除之。爲第一數。十分小長方之一。爲第二小長方。（長又折半。闊又十之二。）其長闊和、二除之。爲第二數。十分第二小長方之一。爲第三小長方。（長又折半。闊又十之二。）其長闊和、三除之。爲第三數。十分第三小長方之一。爲第四小長方。（長又折半。闊又十之二。）其長闊和、四除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至若干位。乃相併爲除法。以除單一。

得對數根。

省筭法。以二除三。加二于末位。一除之。爲第一數。以四除三。加四于末位。二除之。爲第二數。以八除三。加八于末位。三除之。爲第三數。以十六除三。加一六于末位。四除之。爲第四數。求至若干位。相併爲除法。與對數根爲連比例三率。

首率二三〇二五八五〇九二九九四〇四五七七

中率一

末率〇四三四二九四四八一九〇三二五一八一一

求全表術曰。任借一對數之眞數。與所設眞數相加爲和。相減爲較。倍較乘對數根。以和除之。爲第一數。以較除和。得數。又自乘。爲通用除法。以除第一數。爲第二數。除第二數、爲第三數。除第三數、爲第四數。分行依次列之。再以一除第一數。三除第二數。五除第三數。七除第四數。求至若干位。相併爲對數。較加減所借之對數。得所設眞數之對數。借小求大、加借大求小、減。

又法。先求表根。與前四術一例。附載于後。

堆垛術曰。倍對數根爲第一數。三除第一數。爲第二數。五除第一數。爲第三數。七除第一數。爲第四數。順是以下。皆如是。依次列之。爲表根。

招差術曰。借次與眞數相加爲和。相減爲較。以較除和。得數。爲除法。乃置表根。一次除第一數。三次除第

二數。五次除第三數。七次除第四數。遞求至若干位。相併爲對數較。與前所得同。

和十較一者。表根第一數降一位。第二數降三位。第三數降五位。第四數降七位。併得對數較。如九與十一。和二十。較二。十八與二十二。和四十。較四。四十五與五十五。和百。較十。八十一與九十九。和百八十。較十八。九十九與百二十一。和二百二十。較二十。以至九萬與十一萬。和二十萬。較二萬。凡比例等者。其對數較皆同。

和百較一者。表根第一數降二位。第二數降六位。第三數降十位。第四數降十四位。併得九九與一〇一之對數較。和二百。較二。其餘如一九八與二〇二。和四百。較四。凡比例等者。對數較皆同。

和二較一者。二除表根第一數。八除第二數。三十二除第三數。百二十八除第四數。併得一與三之對數較。和四。較二。其餘如二與六。和八。較四。三與九。和十二。較六。凡眞數之比例等者。對數較皆同。

和三較一者。三除表根第一數。二十七除第二數。二百四十三除第三數。二千一百八十七除第四數。併得四與二之對數較。亦卽二與一之對數較。實卽二之對數。一之對數爲〇。對數較。卽對數。其餘如十與五。和十五。較五。十與二十。和三十。較十。凡比例等者。對數較皆同。

凡借一求對數者。對數較。卽所求之對數。

王雲五主編

叢書集成初編

算略及其他二種

中華民國二十六年三月初版

發行人 王雲五 上海河南路

印刷所 商務印書館 上海河南路

發行所 商務印書館 上海及各埠

E五三一四

祥